CANADA

MINISTÈRE DES MINES

Hon. Ed.-L. Patenaude, Ministre; R.-G. McConnell, Sous-Ministre.

DIVISION DES MINES

Eugène Haanel, Ph.D., Directeur.

RECHERCHES

SUR LES

CHARBONS DU CANADA

AU POINT DE VUE DE LEURS QUALITÉS ÉCONOMIQUES

Faites à l'Université McGill de Montréal
Sous le Patronage du Gouvernement du Dominion

EN 6 VOLUMES

PAR

J.-P. PORTER, F.M., D.Sc.

ET

R.-J. DURLEY, M.A.E.

AIDÉS PAR

Théophile C. Denis, B.Sc., Edgar Stansfield, M.Sc.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL
LIBRARY

VOL. VI

OTTAWA
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT
1917

N° 21

23/1/19

CANADA

MINISTÈRE DES MINES

HON. ES.-L. PATENAUDE, MINISTRE; R.-G. MCCONNELL, SOUS-MINISTRE.

DIVISION DES MINES

EUGÈNE HAANEL, PH.D., DIRECTEUR.

RECHERCHES

SUR LES

CHARBONS DU CANADA

AU POINT DE VUE DE LEURS QUALITÉS ÉCONOMIQUES

Faites à l'Université McGill de Montréal
Sous le Patronage du Gouvernement du Dominion

EN 6 VOLUMES

PAR

J.-B. PORTER, E.M., D.Sc.

ET

R.-J. DURLEY, MA. E.

AIDÉS PAR

THÉOPHILE-C. DENIS, B.Sc., EDGAR STANSFIELD, M.Sc.,
et un Personnel technique spécial.

VOL. VI

OTTAWA
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT
1917

28923c

N° 308

AVIS

Cet ouvrage est [illegible]duction du rapport publié en anglais sous le nº 83, vol. VI, dans l'année 1912.

MINISTÈRE DES MINES

HON. W. TEMPLEMAN Ministre; A.-P. LOW, Sous-Ministre.

DIVISION DES MINES

EUGÈNE HAANEL, Ph.D., Directeur.

LES
CHARBONS DU CANADA:
RECHERCHES INDUSTRIELLES.
VOL. VI

APPENDICE IV
FABRICATION ET ESSAI DU COKE

PAR

EDGAR STANSFIELD ET J.-B. PORTER.

APPENDICE V
TRAVAUX AU LABORATOIRE DE CHIMIE

PAR

EDGAR STANSFIELD.

TABLE DES MATIÈRES

APPENDICE V.

PAGES

Introduction 8
Organisation 8
Personnel technique 10
Laboratoires 11
Les recherches 12
Échantillonnage sur le terrain 12
Broyage et échantillonnage au laboratoire 12
Purification mécanique 12
Essais de cokéification 13
Essais aux chaudières 14
Essais aux gazogènes 15
Travaux au laboratoire de chimie 15
Le rapport 16
Liste des charbons étudiés, arrangée d'après la situation géographique des gisements. 18
Résultats détaillés des essais de cokéification 25
Analyses des échantillons principaux de coke, d'après les bassins houillers 27
Essais de cokéification par T.-C. Denis, à Sydney (7 charbons) 27
Essais de cokéification dans les fours Otto-Hoffman de la D. I. & S. Co., à Sydney .. 28
Essais préliminaires—Âge du charbon 28
" " —Durée de la cokéification 29
" " —Situation dans le four 31
" " —Compression du charbon 32
" " —Humidité du charbon 32
" " —Rendement en coke 33
" " —Comparaison des cokes de caisse et de four ouvert .. 34
" " —Mélange de charbons 34
Derniers essais de charbons normaux (57 charbons) 35
Essais de cokéification en fours de boulanger de la D. C. Co., à Bridgeport 49
Essais préliminaires—Comparaison des cokes de four ouvert et de caisse .. 50
Derniers essais de charbons normaux (7 charbons) 50
Essais de cokéification en fours Bernard et Bauer de la N. S. S. & C. Co., des mines de Sydney 52
Essais préliminaires—Comparaison des fours Bernard et Bauer 52
Essais préliminaires—Comparaison des cokes de four ouvert et de caisse .. 52
Derniers essais de charbons normaux (22 charbons) 53
Essais de cokéification en fours Bernard de la W. C. C. Co., à Lille 59
Essais préliminaires—Comparaison des cokes de four ouvert et de caisse .. 59
Derniers essais de charbons normaux (15 charbons) 59
Essais de cokéification en four de boulanger de l'I. C. C. Co., à Coleman 62
Essais préliminaires—Comparaison des cokes de four ouvert et de caisse .. 62
Essais préliminaires—Cokéification en sac du charbon 62
Derniers essais de charbons normaux (5 charbons) 63
Températures de cuisson dans un four Otto-Hoffman 64
Analyses des gaz des fours Bernard aux mines Sydney 65
Dureté du coke 67

APPENDICE V.

TRAVAUX AU LABORATOIRE DE CHIMIE.

PAGES

Introduction (voir appendice IV, même vol., pp. 8-17).
Liste des charbons étudiés (voir appendice IV, même vol., pp. 8-17).
Analyses des échantillons de charbon normal d'après les bassins houillers..... 83
Classification des charbons..... 83
Comparaison des pouvoirs calorifiques calculés et déterminés..... 89
Variations de poids des échantillons conservés en boîtes fermées..... 92
Perte à l'échantillonnage et poussière de charbon..... 94
Four de séchage à l'air chaud..... 95
Altération du charbon à l'air..... 96
Combustion spontanée du charbon..... 99

LISTE DES TABLEAUX

APPENDICE IV.

Tableau I. Tableau résumant les analyses d'échantillons principaux de coke, et donnant la moyenne par bassin houiller..... 26
" II. Analyses de gaz de fours Bernard..... 66
" III. Analyses de gaz de fours Bernard..... 67
" IV. Dureté des cokes..... 71
" V. " " 72
" VI. " " 73

APPENDICE V.

" VII. Tableau résumant les analyses d'échantillons principaux de charbon et donnant la moyenne par bassin houiller..... 82
" VIII. Classification des charbons..... 84
" IX. Classification des charbons..... 86
" X. Classification des charbons..... 87
" XI. Pouvoirs calorifiques déterminés et calculés..... 89
" XII. Variations de poids des charbons en boîtes..... 94
" XIII. Essais d'altération à l'air des charbons..... 98
" XIV. Analyses d'échantillons de charbons décomposés..... 98
" XV. " " " " 98
" XVI. " " " " 98
" XVII. " " " " 98
" XVIII. " " " " 98
" XIX. " " " " 98
" XX. Relations entre la température et l'oxygène dans les galeries d'aérage des mines..... 102
" XXI. Absorption de l'oxygène par le charbon..... 102
" XXII. Analyse de l'air ayant été en contact prolongé avec le charbon..... 103
" XXIII. Analyses de l'air ayant passé sur le charbon à diverses températures. 103
" XXIV. Analyse de charbon chauffé..... 111
" XXV. Analyses de gaz extraits de charbon..... 114

PAGES

ILLUSTRATIONS.

PHOTOGRAPHIES.

Planche I. Tas de charbon ventilé à Montréal—vue d'ensemble 129
Planche II. Tas de charbon ventilé à Montréal..... 129
" III. Tas de charbon non ventilé en feu à Montréal..... 129

DESSINS.

Figure 1. Représentation graphique des variations de poids de charbons en boîtes.. 93
" 2. Dessin d'un four à air chaud..... 95
" 3. Courbes montrant les températures dans un tas de charbon..... 107
" 4. Courbe montrant la relation entre la grandeur des bateaux charbonniers et les risques d'incendie..... 108
" 5. Courbe montrant la relation entre l'époque du chargement sur bateau et les risques d'incendie..... 109
" 6. Courbes montrant les variations de poids du charbon chauffé..... 112

Les Charbons du Canada: Recherches industrielles.

VOL. VI

INTRODUCTION.

Dans l'automne de 1906 le Gouvernement canadien décida, sur l'initiative du Dr A.-P. Low, directeur de la Commission géologique, d'entreprendre une étude des combustibles du Canada en s'inspirant des essais de combustibles qui avaient déjà été commencés par le Service géologique des États-Unis. Mais comme le Gouvernement n'avait pas à Ottawa des laboratoires mécaniques suffisants et comme le département des mines de l'université McGill avait déjà effectué des travaux de recherches sur un certain nombre de charbons de l'Ouest, le Dr Low pria le Dr Porter, Directeur de ce département, d'entreprendre des recherches étendues. Cette proposition fut approuvée par les gouverneurs de l'université et le Dr Porter fut autorisé à entreprendre les essais dans les laboratoires de l'université, sans honoraires; il était convenu cependant que les Gouverneurs achèteraient tous les appareils qui seraient nécessaires pour compléter le matériel existant et contribueraient aux augmentations de salaires, d'appointements, de fournitures diverses que les recherches nécessiteraient.

À la demande du Dr Low, les chemins de fer "Intercolonial" et "Canadien du Pacifique" acceptèrent généreusement de transporter sans frais tout le matériel et les charbons, ce qui représente plusieurs centaines de tonnes.

Peu de temps après le commencement des recherches on créa un département fédéral des mines sous la direction de l'hon. William Templeman, ministre des Mines, et du Dr A.-P. Low, sous-ministre; de sorte que les recherches, et d'une façon générale tout ce qui concerne les minéraux économiques, passèrent de la Commission géologique à la Division des Mines sous la direction du Dr Eugène Haanel. Cependant de toute façon le programme primitif fut maintenu sans aucun changement.

Dès le début on vit qu'il était bon de limiter ces recherches aux charbons et aux lignites du Dominion et on élabora alors le programme suivant:—

Sec. I.—Organisation générale et administration.

Sec. II.—Préparation d'un rapport sommaire d'ensemble sur les bassins houillers et sur les mines de charbon du Canada.

Sec. III.—Échantillonnage sur le terrain.

Sec. IV.—Broyage des échantillons et préparation pour le traitement.
Sec. V.—Lavage et nettoyage mécanique.
Sec. VI.—Essais de cokéification.
Sec. VII.—Essais aux chaudières.
Sec. VIII.—Essais au gazogène et au moteur à gaz.
Sec. IX.—Travaux au laboratoire de chimie et recherches diverses.

PERSONNEL TECHNIQUE.

Le personnel technique engagé pour ces recherches comprenait:—

(1). J.-B. Porter, E.M., Ph.D., D.Sc., professeur d'exploitation des mines, université McGill, chargé de l'organisation et de la direction générale des recherches; dirigea personnellement les sections I et IV, et V et VI en partie.

(2.) R.-J. Durley, B.Sc., Ma.E., professeur de mecanique, université McGill, chargé des sections VII et VIII.

(3). Theo.-C. Denis, B.Sc., division des Mines, ministère des Mines, Ottawa, chargé des sections II et III (en partie.)

(4). Edgar Stansfield, M.Sc., Chef Chimiste, chargé de la section IX, de la section III et de la section VI (en partie.)

(5). H.-F. Strangways, M.Sc., Dawson Fellow en mines, université McGill, assistant dans les sections IV et V, 1907.

(6). H.-G. Carmichael, M.Sc., Dawson Fellow en mines, université McGill, assistant dans les sections IV et V, 1908.

(7). E.-B. Rider, B.Sc., Préparateur des Mines, université McGill, assistant dans les sections IV et V, 1909, 1910.

(8). Chas. Landry, Mécanicien en chef du département des Mines, université McGill, contremaître dans les sections IV et V.

(9.) J.-W. Hayward, M.Sc., Professeur adjoint de mécanique, université McGill, assistant chargé de la section VII, 1907, et du travail préliminaire de la section VIII.

(10). J. Blizard, B.Sc., chargé de conférences de mécanique, université McGill, Assistant chargé de la section VII, 1908, et assistant dans la section VIII.

(11). D.-W. Munn, M.A.B.Sc., Préparateur de mécanique, université McGill, assistant dans les sections VII et VIII.

(12). G.-L. Guillet, M.Sc., Préparateur de mécanique, université McGill, Assistant dans la section VII.

(13). G. Killam, M.A., B.Sc., Préparateur de mécanique, université McGill, assistant dans la section VIII.

(14). J.-S. Cameron, B.Sc., Préparateur de mécanique, université McGill, Assistant dans la section VIII.

(15). A. Balmfirth, Ingénieur en Chef de la station Centrale d'électricité de l'université McGill, Contremaître dans la section VII.

(16). J. Gardner, Contremaître dans la section VIII.

(17). J. Hoult, Chauffeur dans tous les essais de la section VII.

(18). J.-H.-H. Nicolls, B.Sc., Aide-Chimiste, assistant dans la section IX, 1908-1909

(19). R.-T. Mohan, B.S., Aide-Chimiste, assistant section IX, 1908.

(20). P.-H. Elliott, M.Sc., Aide-Chimiste, assistant section IX, 1908.

(21). E.-J. Conway, B.Sc., Aide-Chimiste, assistant section IX, 1908.

(22). W.-B. Campbell, Aide-Chimiste, assistant section IX, 1908.

(23). R.-S. Boechner, M.Sc., Préparateur de chimie, université McGill, Assistant à la section IX, 1908.

(24). H. Hartley, B.Sc., Aide-Chimiste, Assistant dans la section IX, 1909.

(25). W.-P. Meldrum, B.Sc., du département de Chimie, université McGill, Assistant dans la section VI, 1909.

(26). H.-H. Gray, B.Sc., Préparateur de Métallurgie, université McGill, Assistant dans la section IX, 1909-1910.

(27). H.-G. Morrison, B.Sc., Aide-Chimiste, Assistant dans la section IX, 1909-1910.

On employa également, d'une façon plus ou moins continue dans les diverses sections, un certain nombre de mécaniciens, machinistes et manœuvres.

En outre des personnes déjà nommées, nous reçûmes le concours de divers techniciens attachés à l'université McGill et qui nous aidèrent beaucoup en nous donnant de temps en temps leurs conseils:—

Alfred Stansfield, D.Sc., Professeur de Métallurgie.

H.-T. Barnes, D.Sc., Professeur de Physique.

Nous devons également remercier les Gouverneurs de l'université McGill: le Principal W. Peterson, C.M.G., le Doyen, F.-D. Adams, F.R.S., le Secrétaire W. Vaughan, Ecr., le chef Comptable, R.-S. Burrell, Ecr., et beaucoup d'autres.

LABORATOIRES.

Les laboratoires du département des Mines et du département de Mécanique de l'université McGill, dans lesquels on fit ces essais, on été construits et outillés [illegible] a peu d'années avec un développement inconnu à cette époque dans l'Amérique du Nord. Les bâtiments et les appareils pour l'atelier de préparation mécanique des minerais ont coûté à eux seuls plus de $150,000, et le laboratoire d'appareils à vapeur a coûté à peu près une somme égale. Cet outillage n'a nécessité que peu d'additions à ce qui concerne l'échantillonnage, le broyage, le lavage du charbon, les essais aux chaudières et les analyses chimiques; par contre il a fallu acheter un certain nombre de petites pièces telles que des calorimètres, des pyromètres, des thermomètres, etc., etc.

En ce qui concernait les essais au gazogène et au moteur à gaz, on dut dépenser un peu plus, attendu que l'outillage universitaire se trouvait un peu petit pour les essais à grande échelle qu'on avait en vue. On bâtit donc une annexe, de 25 pieds par 70 pieds, de l'atelier de préparation mécanique qu'on outilla d'une façon complète; ce matériel, bâtiments et installation coûtèrent environ $12,000. On trouvera une description détaillée de cette installation avec coût des appareils, etc., dans le volume II, VIIIe partie du rapport. On trouvera également dans d'autres parties de ce même rapport des descriptions analogues des appareils nécessités par les diverses recherches.

LES TRAVAUX DE RECHERCHES.

Échantillonnage sur le terrain.

Ces recherches nécessitèrent l'échantillonnage de soixante trois mines ou couches diverses. Le travail d'échantillonnage fut toujours effectué par un membre responsable du personnel technique, et toutes les précautions furent prises pour donner le maximum de sécurité. On n'a décrit en détails dans la troisième partie du volume que les principes généraux qui ont guidé ces échantillonnages, et les descriptions détaillées des travaux d'échantillonnage aux différentes mines se trouvent dans le vol. I, troisième partie.

Les tables des matières de chaque volume (appendices III, IV et V) renferment une liste des échantillons arrangée suivant l'ordre géographique; cette même liste se retrouve dans le texte même du rapport, volume I, pages 8 à 12 et volume II, pages 201 à 206; et dans ce volume, pages 18 à 21.

Broyage et échantillonnage au laboratoire.

À leur arrivée à la station d'essai de l'université McGill, tous les échantillons furent broyés de façon à passer à travers un crible de 2″, et mélangés soigneusement sur un grand plancher pavé de granit puis échantillonnés par le chimiste, etc., et enfin remis en sacs scellés et envoyés dans une chambre sèche, où ils restèrent en stock pour attendre leur tour.

Les méthodes d'échantillonnage sont décrites en détails dans la quatrième partie du volume I.

Les échantillons accessoires et plus petits allèrent directement au laboratoire de chimie où on les garda jusqu'à utilisation dans des bocaux scellés.

Nettoyage mécanique.

Chaque échantillon important fut traité au laboratoire par les solutions lourdes et les diverses qualités furent analysées. Ces expériences avaient pour but de déterminer à l'avance les résultats probables du lavage.

Chaque fois que ces essais préliminaires donnèrent des résultats favorables, on traita un gros lot de charbon dans la laverie de l'université et on en vérifia les résultats par une série ultérieure d'essais aux solutions lourdres.

Il aurait été possible dans un laboratoire de laver complètement, mais avec une dépense disproportionnée à la valeur du charbon, aussi ne l'a-t-on pas tenté, et notre but a été de nous tenir dans les conditions industrielles. Par les essais comparatifs qu'on a faits entre le travail au laboratoire et le lavage des charbons dans les ateliers industriels, il est évident que notre but a été atteint et que les essais tels que nous les avons conduits représentent dans l'ensemble la pratique industrielle.

Tout ce qui concerne le lavage du charbon et leur essai se trouve dans le vol. I, partie V, et les résultats de tous les essais sont résumés dans une série de tableaux. Les résultats détaillés de chaque essai se trouvent dans le volume III.

Essais de cokéification.

La détermination de la convenance d'un charbon à la fabrication d'un bon coke est d'une grande importance pratique et jusqu'à ces derniers temps on admettait que cette détermination ne pouvait se faire qu'en four à coke, par une série d'essais à grande échelle et coûteux. Même un four à coke de dimensions normales, mais isolé, est peu satisfaisant pour ces essais, car sa marche diffère beaucoup de celle d'un four situé dans une batterie. En résumé, le seul moyen sûr consiste à envoyer une grande quantité de chaque charbon étudié à une batterie de fours et à le traiter dans les conditions industrielles normales, répétant les opérations si c'est nécessaire aux diverses périodes de la cuisson, jusqu'à ce qu'on puisse atteindre une conclusion définitive.

Il était évidemment impossible de faire des essais complets de cette nature sur chacun des cinquante charbons différents des séries à étudier, aussi a-t-on entrepris des recherches considérables aux fours à coke de la Dominion Iron and Steel Co., de Sydney, N.-E. dans le but d'établir une méthode sûre permettant d'opérer sur une petite échelle. Ces recherches et les essais complémentaires que nous avons faits dans des fours à coke de types divers dans d'autres parties du Canada, nous ont finalement amené à des conclusions satisfaisantes, de sorte qu'il est possible maintenant d'essayer des lots de charbons pesant par exemple 50 livres, les cokes obtenus par cette nouvelle méthode étant de tous points semblables aux cokes de fours industriels, et même le plus souvent identiques.

Cette méthode est, en quelques mots, la suivante: l'échantillon de charbon, qui est aussi frais que possible, est broyé, lavé si c'est nécessaire, et légèrement humidifié la plupart du temps. On obtient ainsi un échantillon qui se trouve exactement dans les mêmes conditions que le charbon chargé dans les fours industriels. Cet échantillon est mis dans des caisses rectangulaires en fortes tôles de fer, chaque caisse contenant par exemple

50 livres. Toutes les caisses sont largement perforées de façon à laisser les gaz s'échapper mais les trous sont bouchés avec du papier de façon à empêcher l'entrée ou la sortie du charbon. Ces caisses sont pesées et placées dans un four en chargement, et deviennent ainsi une partie intégrante de la charge normale. Le charbon cuit donc dans des conditions entièrement normales. Quand on défourne, on éteint les caisses aussi rapidement mais aussi légèrement que possible; on les sèche et on les pèse avant de les ouvrir.

En outre de ces essais directs, dont le but était de déterminer si un charbon pourrait ou non se cokéifier, on entreprit une série d'essais pour rechercher l'effet de l'humidification, de la compression, etc., et des différentes températures et durées de cuisson.

On a également été obligé d'établir une méthode de détermination de la dureté des cokes. Les simples essais de broyage ne suffisant pas, on s'est décidé finalement à accepter une méthode type d'essai en caisse par laquelle on détermine les pertes aux manipulations et une méthode d'essai à l'écrasement en masse sous une pression donnée par laquelle on détermine la résistance du coke dans les silos et dans les hauts fourneaux.

Dans une autre série d'essais on détermina l'effet qu'avait l'exposition à l'air d'un charbon donné sur le coke qu'on en pouvait obtenir. Certains charbons ne se cokéifient que lorsqu'ils sont frais; d'autres se cokéifient, mais pas aussi bien quand ils sont vieux; d'autres enfin ne semblent pas être affectés même après une longue exposition à l'air. Toute cette question est assez obscure et l'analyse chimique ne jette pas autant de lumière qu'on désire sur cette question.

La cokéification et les essais de convenance à la cokéification ont été traités dans le vol. I, partie VI, et les résultats de tous les essais principaux sont réunis dans une série de tableaux résumés. Les résultats détaillés des essais et les chiffres complets provenants d'un certain nombre d'essais accessoires se trouvent dans l'appendice IV du présent volume.

Essais au chaudières.

Les essais aux chaudières furent faits dans la chambre d'essais des chaudières de l'université, les méthodes suivies étant autant que possible celles de la pratique normale.

La chaudière qui est une Babcock et Wilcox de 60 C.V. fut soigneusement nettoyée et essayée avant les essais; on en fit un étalonnage en l'essayant avec du charbon de Georges Creek. En tout on fit soixante-douze essais qui durèrent chacun au moins 10 heures.

Les méthodes suvies dans ces essais sont décrites en détail dans la septième partie du volume II, et cette même partie renferme également une étude générale sur l'emploi du charbon pour produire de la vapeur et un résumé sous forme de tables de toute la série des essais.

L'appendice II, dans le volume IV, renferme les chiffres complets de chacun de ces essais; il est suivi par les tableaux résumés dont nous avons déjà parlé et qui ont été également insérés dans le volume II.

Essais au gazogène.

Les essais au gazogène furent faits dans un laboratoire séparé construit et outillé spécialement à cet effet à l'université McGill. On essaya plusieurs gazogènes, mais les essais normaux furent faits sur un gazogène spécial à tirage descendant timbré à 40 C.V.

Les essais durèrent au moins 24 heures, et on les contrôla par des séances encore plus longues; l'une d'elles dura 10 jours.

Les méthodes employées dans ces essais sont exposées en détail dans la huitième partie du volume II et on y a résumé sous forme de tableaux les résultats de ces essais.

Cette même partie contient également une étude d'ensemble sur l'emploi des gazogènes et des moteurs à gaz pour l'obtention d'énergie. Les résultats détaillés de ces essais se trouvent dans l'appendice III du volume V.

Travaux au laboratoire de Chimie.

Le travail au laboratoire de chimie fut très considérable. On dut imaginer, essayer et étalonner des méthodes et des appareils; on dut aussi analyser tous les matériaux, soit bruts, soit en cours de fabrication, soit finis. On n'a jamais même compté le nombre total des analyses qu'on a ainsi faites, mais la simple énumération des différents matériaux analysés et des diverses analyses, déterminations et recherches qui on tété faites, donnera une idée de ce travail de laboratoire.

MATÉRIAUX ANALYSÉS.

Échantillons de charbon, principal, tout venant de la mine, décomposé à l'air, essais aux chaudières, essais au gazogène, essais de cokéification, charbon entièrement lavé, produits intermédiaires de laverie, essais de densité, essais de tamisage. *Échantillons de coke* d'essais de cokéification; *échantillons de gaz d'essais* aux chaudières, d'essais au gazogène et d'essais de cokéification. *Échantillons de cendres* d'essais aux chaudières, d'essais au gazogène, et combustion au laboratoire de charbons bruts et lavés.

DÉTERMINATIONS CHIMIQUES.

Carbone, hydrogène, oxygène, soufre, azote, humidité, cendres, matières volatiles, carbone fixe, matières combustibles, acide carbonique, oxyde de carbone, éthylène, méthane.

DÉTERMINATIONS PHYSIQUES.

Température de fusion des cendres, densité, porosité et dureté du coke, pouvoir calorifique des combustibles solides et gazeux.

RECHERCHES SPÉCIALES.

On a fait des recherches spéciales pour déterminer le soufre des charbons, les matières volatiles des charbons et des cokes, la solubilité des charbons dans l'eau, la valeur physique d'un coke, la décomposition des charbons à l'air, etc. On a entrepris également l'étude de la combustion spontanée des charbons en tas, mais comme cette étude est en dehors des recherches primitives, et est soutenue par des dons particuliers, nous avons l'intention de n'insérer ici qu'un article préliminaire et de réunir les résultats complets dans un rapport supplémentaire spécial qui paraîtra aussitôt que possible après le présent volume.

Les méthodes régulières et courantes d'analyse sont décrites et discutées dans le vol. II, partie IX, et sont accompagnées d'une série de tableaux donnant un résumé des analyses de tous les échantillons de charbon.

L'appendice V du présent volume contient une grande quantité de matériaux additionnels; les articles séparés renferment la discussion de certaines recherches qui ont précédé l'adoption des méthodes étalon, et des descriptions détaillées de plusieurs recherches accessoires.

LE RAPPORT.

On peut voir par cette description de nos recherches, que nous avons essayé de parcourir un vaste terrain, tout en présentant un travail de détail. Il en résulte que nous avons amassé une très grande quantité de renseignements; mais comme la plupart d'entre eux sont purement techniques et qu'ils n'intéressent que des spécialistes, nous avons donc cru bon de diviser le rapport—qui comprend six volumes—en deux sections principales: une section de deux et une section de quatre volumes.

La première section renferme des chapitres séparés ou parties qui traitent des sept divisions dans lesquelles nous avons partagé nos recherches et que nous avons décrites brièvement dans les pages précédentes. Chacune de ces parties commence par une introduction dans laquelle le sujet est exposé d'une façon générale. Cette introduction est suivie par une description plus ou moins détaillée et une discussion du travail expérimental. Elle se termine par un résumé sous forme de tableaux de tous les essais faits dans cette division.

Les deux rapports techniques dont nous venons de parler sont précédés de deux chapitres importants; le premier est une sorte d'introduction qui expose d'une façon générale les recherches, et le deuxième est une étude descriptive très complète, de l'histoire de la géologie et du développement industriel actuel des bassins houillers et des mines de charbon du Canada.

Cette étude est due à M. Théo.-C. Denis—membre du personnel permanent de la division des Mines du ministère des Mines. Cette partie, qui renferme à profusion des cartes et des photographies, diffère du reste du rapport en ce que les matériaux qu'elle contient proviennent surtout de publications déjà parues de la Commission géologique ainsi que d'autres sources. Elle a une grande valeur comme introduction aux rapports assez techniques qui suivent, et elle présente une certaine importance propre car elle constitue le travail le plus complet qui existe actuellement sur les bassins houillers du Canada.

Les deux premiers volumes du rapport, allant de la première partie à la neuvième inclusivement, peuvent donc être considérés en eux-mêmes comme un ouvrage complet; nous espérons qu'ils seront de quelque utilité, non seulement en tant que contribution à la littérature technique du charbon, mais encore en tant que source de renseignements précieux pour le public sur les ressources houillères du Canada et sur les meilleures méthodes d'utilisation.

Les quatre autres volumes III, IV, V et VI[1] sont consacrés exclusivement à des tableaux de chiffres et aux détails des essais qui ont été décrits sommairement dans les volumes I et II. Ces quatres derniers volumes sont donc des appendices exclusivement techniques aux deux premiers volumes.

---

[1] Comme Mr Edgar Stansfield est devenu membre du personnel permanent de la division des Mines, et a eu par conséquent des occupations nouvelles avant l'achèvement des rapports des sections dont il s'était occupé, il a été nécessairement obligé d'écrire presque toute la partie IX et le volume VI à temps perdu, et par suite, sans rémunération, d'après les règles du Service Civil. Il a donc été obligé d'omettre, dans le volume VI, tout ce qui se rapporte aux recherches secondaires et d'abréger certaines parties.

LISTE DES CHARBONS ÉTUDIÉS.

Bassin houiller de Sydney, co. du Cap Breton, N.-É.

N° 50[1]—Couche Gowrie, North Atlantic Collieries Ltd., Port Morien, N.-É.

N° 36—Dominion n° 7 couche Hub, Dominion Coal Co., Ltd., Glace Bay, N.-É.

N° 35—Dominion n° 9 couche Harbour, Dominion Coal Co., Ltd., Glace Bay, N.-É.

N° 35 SP.—Dominion n° 5 couche Phalen, Dominion Coal Co., Ltd., Glace Bay, N.-É.

N° 38—Dominion n° 1 couche Phalen, Dominion Coal Co., Ltd., Glace Bay, N.-É.

N° 37—Dominion n° 10, couche Emery, Dominion Coal Co., Ltd., Glace Bay, N.-É.

N° 39—Dominion n° 12 couche Lingan, Dominion Coal Co., Ltd., Glace Bay, N.-É.

N° 13—Houillère n° 1, Nova Scotia Steel and Coal Co., Ltd., mines de Sydney, N.-É.

N° 12—Houillère n° 5, Nova Scotia Steel and Coal Co., Ltd., mines de Sydney, N.-É.

Bassin houiller d'Inverness, co. d'Inverness, N.-É.

N° 14—Houillère Inverness, Inverness Railway and Coal Co., Ltd., Inverness, N.-É.

N° 15—Houillère Port Hood, Richmond Railway Coal Co., Ltd., Port Hood, N.-É.

Bassin houiller de Pictou, co. de Pictou, N.-É.

N° 4—Couche Six Foot, houillère Vale, Acadia Coal Co., Ltd., New Glasgow, N.-É.

N° 16—Couche Foord, houillère Allan Shaft, Acadia Coal Co., Ltd., Stellarton, N.-É.

N° 1—Couche n° 3, houillère Albion, Acadia Coal Co., Ltd., Stellarton, N.-É.

N° 2—Couche Cage Pit, houillère Albion, Acadia Coal Co., Ltd., Stellarton, N.-É.

N° 8—Couche principale, houillère Acadia, Acadia Coal Co., Ltd., Westville, N.-É.

N° 3—Couche principale, houillère Drummond, Intercolonial Coal Mining Co., Ltd., Westville, N.-É.

Bassin houiller de Springhill, co. de Cumberland, N.-É.

N° 49—Houillère n° 1, Cumberland Railway Coal Co., Ltd., Springhill, N.-É.

---

[1] Les numéros qui accompagnent les échantillons du charbon ont été donnés arbitrairement au début et ont été conservés pour référence. Ils n'ont pas d'autre signification.

N° 5—Houillère n° 2, Cumberland Railway and Coal Co., Ltd., Springhill, N.-É.

N° 6—Houillère n° 3, Cumberland Railway and Coal Co., Ltd., Springhill, N.-É.

Bassin houiller de Joggins-Chignecto, co. de Cumberland, N.-É.

N° 7—Houillère Chignecto, Maritime Coal, Railway and Power Co., Ltd., Chignecto, N.-É.

N° 9—Houillère Minudie, Minudie Coal Co., Ltd., River Hebert, N.-É.

N° 10—Houillère Joggins, Canada Coals and Railway Co., Ltd., Joggins, N.-É.

Bassin houiller Grand Lake, co. de Queens, N.-B.

N° 11—Mine King, G.-H. King, Minto, N.-B.

Bassin houiller de Souris, Sask.

N° 40—Houillère Western Dominion Ltd., Taylorton, Sask.

N° 41—Eureka Coal and Brick Co., Ltd., Estevan, Sask.

Bassin houiller d'Edmonton, Alta.

N° 46—Strathcona Coal Co., Ltd., Strathcona, Alta.

N° 42—Parkdale Coal Co., Ltd., Edmonton, Alta.

N° 45—Standard Coal Co., Edmonton, Alta.

Bassin houiller de Belly River, Alta.

N° 43—Canada West Coal Co., Ltd., Taber, Alta.

N° 44—Houillère Galt, Alberta Railway and Irrigation Co., Ltd., Lethbridge, Alta.

N° 47—Breckenridge and Lund Coal Co., Lundbreck, Alta.

Bassin houiller de Frank-Blairmore, Alta.

N° 48—Houillère Seven Foot, (n° 1 Byron), Leitch Collieries Ltd., Passburg, Alta.

N° 32—Houillère Hillcrest, Hillcrest Coal and Coke Co., Ltd., Hillcrest, Alta.

N° 33—Houillère Bellevue, couche n° 1, West Canadian Collieries Co., Ltd., Bellevue, Alta.

N° 28—Houillère Lille, couche n° 1, West Canadian Collieries Co., Ltd., Lille, Alta.

N° 34—Houillère Denison, couche n° 2, International Coal and Coke Co., Ltd., Coleman, Alta.

N° 34 SP.—Houillère Denison, couche n° 4, International Coal and Coke Co., Ltd., Coleman, Alta.

Bassin houiller Crowsnest, C.B.

N° 31—Mine n° 3, houillère Michel, Crowsnest Pass Coal Co., Ltd., Michel, C.B.

N° 30—Mine n° 7, houillère Michel, Crowsnest Pass Coal Co., Ltd., Michel, C.B.

N° 29—Mine n° 8, houillère Michel, Crowsnest Pass Coal Co., Ltd., Michel, C.B.

N° 51—Couche sud n° 2, Hosmer Mines Ltd., Hosmer, C.B.

N° 52—Couche sud n° 6, Hosmer Mines Ltd., Hosmer, C.B.

N° 53—Couche sud n° 8, Hosmer Mines Ltd., Hosmer, C.B.

N° 27—Mine n° 2, Coal Creek, Crowsnest Pass Coal Co., Ltd., Fernie, C.B.

N° 26—Mine n° 5, Coal Creek, Crowsnest Pass Coal Co., Ltd., Fernie, C.B.

Bassin houiller de Cascade, Alta.

N° 25—Mine n° 1 ou Old Mine, H.-W. McNeil Co., Ltd., Canmore, Alta.

N° 23—Noisette, houillère Bankhead, Bankhead Mines Ltd., Bankhead, Alta.

N° 23 SP.—Grenaille, houillère Bankhead, Bankhead Mines Ltd., Bankhead, Alta.

N° 23 M.—Mélange, 23 et 23 SP., houillère Bankhead, Bankhead Mine Ltd., Bankhead, Alta.

N° 24—Briquettes de la houillères Bankhead, Bankhead Mines Ltd., Bankhead, Alta.

Bassin houiller de Similkameen, C.B.

N° Ex. 1—Ouverture n° 1, Granite Creek, C.B.

N° Ex. 2—Ouverture n° 2, Granite Creek, C.B.

N° Ex. 3—Ouverture n° 4, Granite Creek, C.B.

Bassin de Nicola Valley, C.B.

N° 22—Couche Jewel, Mine n° 1, houillère Middlesboro, Nicola Valley Coal and Coke Co., Coutlée, C.B.

N° 22 SP.—Couche Rat Hole, mine n° 2, houillère Middlesboro, Nicola Valley Coal and Coke Co., Ltd., Coutlée, C.B.

N° 22M.—Mélange de 22 et 22 SP., houillère Middlesboro, Nicola Valley Coal and Coke Co., Ltd., Coutlée, C.B.

Bassin houiller de Whitehorse, Territoire du Yukon.

N° Ex. 31—Couche supérieure, mine Tantalus, White Pass and Yukon Railway Co., Ltd., Yukon.

N° Ex. 32—Couche moyenne, mine Tantalus, White Pass and Yukon Railway Co., Ltd., Yukon.

N° Ex. 33—Couche inférieure, mine Tantalus, White Pass and Yukon Railway Co., Ltd., Yukon.

Bassin houiller de Nanaimo-Comox, île de Vancouver, C.B.

N° 20—Couche Wellington, houillère Wellington-Extension, Wellington Colliery Co., Ltd., Extension, C.B.

N° 18—Couche supérieure, Mine n° 1, Western Fuel Co., Ltd., Nanaimo, C.B.

N° 17—Couche inférieure, mine n° 1, Western Fuel Co., Ltd., Nanaimo, C.B.

N° 21—Couche inférieure, mine n° 4, houillère Comox, Wellington Colliery Co., Ltd., Cumberland, C.B.

N° 21 SP.—Couche inférieure, mine n° 7, houillère Comox, Wellington Colliery Co., Ltd., Cumberland, C.B.

N° 21 M.—Mélange des mines n°s 4 et 7, houillère Comox, Wellington Colliery Co., Ltd., Cumberland, C.B.

Bassin houiller d'Alert Bay, Île de Vancouver, C.B.

N° Ex. 34—Mine Suquash, Pacific Coast Coal Co., Alert Bay, Ile de Vancouver, C.B.

APPENDICE IV.

FABRICATION ET ESSAI DU COKE

PAR

EDGAR STANSFIELD et J.-B. PORTER

APPENDICE IV

FABRICATION ET ESSAI DU COKE

PAR

EDGAR STANSFIELD et J.-B. PORTER

RÉSULTATS DÉTAILLÉS DES ESSAIS DE COKÉIFICATION.

Le volume I, pages 242-250, contient un résumé des méthodes employées dans les essais de cokéification et dans les essais préliminaires qui ont été faits avant de déterminer les méthodes définitives (voir volume I, pp. 250-254). Ce qui suit comprend les notes qui ont été prises pendant le cours des essais; on pourra s'en servir utilement en les comparant avec les résultats sommaires des essais qui se trouvent dans le volume I, tableaux XXIX-XLIV.

Lorsqu'une caisse d'essai de charbon était cuite, éteinte et séchée, elle était ouverte et examinée par l'auteur de cet appendice, avec, de temps en temps, l'aide d'un des ingénie[illegible] [illegible]chés à la batterie des fours à coke. En même temps des notes étaie[illegible] [illegible] concernant le caractère du coke et tous les points intéressants. En ce qui concerne les cokes de Lille et de Coleman, l'examen en a été fait au McGill; dans tous les autres cas il fut fait à la batterie des fours—les notes correspondantes sont désignées par la lettre (a).

On préleva ensuite un échantillon typique du coke, qui, une fois transporté au McGill fut divisé en quatre échantillons identiques d'à peu près trois ou quatre livres, chacun de ces échantillons étant gardé pour un but spécial. Ce travail fut exécuté par trois membres de notre personnel, et les notes correspondantes sont désignées par la lettre (b). Un de ces quatre échantillons fut placé dans un plateau et tous les plateaux avec leur coke furent rangés les uns à côté des autres d'après l'origine géographique du charbon, de façon à pouvoir comparer tous les échantillons. Ces échantillons sur plateaux furent alors soigneusement examinés et comparés et des notes leur furent données soir par le Dr J.-B. Porter, assisté de F. Stansfield, ou par E. Stansfield, assisté de W.-B. Meldrum. Ces notes qui sont désignées par la lettre (c), ont été généralement mises sous la forme d'une échelle de classification d'après les conventions suivantes:—

A = bon coke commercial—subdivisé + A, A, − A.
B = mauvais coke commercial—subdivisé + B, B, − B.
C = coke collant, non commercial—subdivisé + C, C, − C.
D = coke non collant.

TABLEAU I

MOYENNES DES ANALYSES DE COKE À PARTIR DE CHARBONS FRAIS

1. Fours où se fit la cuisson du coke	Otto-Hoffman à Sydney				Bernard aux mines de Sydney		Bernard à Lille		Fours de boulanger à Coleman	
2. Bassin houiller	Sydney, N.-É.	Pictou, N.-É.	Springhill, N.-É.	Similkameen, C. B.	Sydney, N.-É.	Joggins-Chignecto, N.-É.	Frank-Blairmore, Alta.	Crowsnest, C. B.	Frank-Blairmore, Alta.	Crowsnest, C. B.
3. Nombre d'échantillons compris dans la moyenne	5	4	3	2	4	1	6	6*	2	2
Analyse chimique du coke sec										
4. Carbone fixe (CF) %	87·5	86·4	92·1	.....	84·1	78·0	76·9	83·4	78·6	86·3
5. Matières volatiles (MV) %	1·5	0·6	1·5	.....	2·6	2·4	0·9	0·9	1·9	1·3
6. Cendres %	11·0	13·0	6·4	20·9	13·3	19·6	22·2	15·7	19·5	12·4
7. Soufre %	2·9	1·3	0·7	.....	1·7	5·5	.....	.....	.....	.....
8. Durée de la cuisson heures	47	18	40	41	48	48	48	48	74	74
9. Rendement en coke sec, en partant du charbon sec %	70·8	75·3	71·6	.....	.....	.....	76·9	77·3	78·5	78·0
10. Rendement théorique (CF + cendres des charbons cuits) %	63·8	71·7	67·0	67·7	64·3	61·6	73·8	75·2	73·6	75·0
11. Densité apparente	0·91	1·01	0·88	1·03	0·92	0·86	1·24	1·09	1·20	1·10
12. Densité réelle	1·90	1·94	1·81	1·78	1·76	1·80	1·90	1·88	1·90	1·87
13. Proportion d'espaces vides (porosité) (P) %	52·0	47·9	51·4	42·1	47·7	52·0	34·7	42·0	36·8	41·2
16. Résistance relative à l'écrasement (R)	0·81	0·98	0·97	0·81	0·77	0·89	0·68	0·88	0·74	0·94
15. Valeur physique (P × R)	42·4	47·3	49·9	34·2	36·6	46·2	23·8	36·6	27·0	38·5
16. Valeur physique (P × R²)	34·8	46·6	48·3	28·4	28·6	41·1	16·3	32·1	19·8	35·8

L'examen préliminaire avait le grand avantage de porter sur tout le coke produit; il permettait de se rendre compte de la façon dont il se comportait lorsqu'on le cassait en le sortant de la caisse; on avait ainsi une bonne idée de son caractère.

Les essais du district de Sydney durèrent plus d'un mois, et les essais dans le district de Crowsnest furent retardés malheureusement pendant six mois, de sorte qu'il fut impossible de conserver la mémoire exacte des premiers essais pour bien juger les autres—un coke assez bon au milieu de mauvais coke apparait inévitablement beaucoup meilleur que le même coke examiné au milieu d'un lot de bons cokes.

Le deuxième examen portait sur une plus petite quantité de coke, mais il avait l'avantage que tous les cokes d'un même district figuraient à peu près à la même époque sous le même regard; la dureté, etc., du coke pouvait s'estimer en cassant les morceaux avec un marteau.

Dans le troisième examen, on avait devant soi un échantillon encore plus petit qui ne pouvait pas être brisé, mais comme tous les échantillons des deux districts se trouvaient sous le même regard, comme l'on pouvait sortir à volonté un ou plusieurs plateaux pour les comparer avec les échantillons déjà examinés, on pouvait maintenir ainsi une grande uniformité dans le jugement.

Lorsque les notes comprenaient des comparaisons entre des cokes provenant de charbon de différentes houillères nous avons cru bon de ne pas reproduire ces comparaisons.

MOYENNES DES ANALYSES DE COKES PROVENANT DE CHARBONS FRAIS.

Dans le but de faire des comparaisons, etc., nous avons calculé les moyennes des propriétés physiques et chimiques des différents cokes classés d'après les bassins houillers d'où ils provenaient, et d'après les systèmes de fours à coke dans lesquels ils ont été faits.

En calculant ces moyennes, nous n'avons considéré que les cokes fabriqués avec les charbons sortis de la mine depuis moins d'un mois. Il n'y a qu'un charbon plus ancien. Ces moyennes forment le tableau I.

Dans la ligne 3 de ce tableau se trouve le nombre d'échantillons compris dans chaque analyse moyenne; il est bien évident qu'il est impossible de faire état des différences qui existent, par exemple, entre le coke moyen des charbons de Sydney cuit dans les fours Otto-Hoffman, et le coke moyen fabriqué avec les charbons de Sydney dans les fours Bernard, comme provenant simplement des différences de système de fours, attendu que les deux essais furent faits à deux endroits différents.

ESSAIS DE COKÉIFICATION FAITS PAR M. T.-C. DENIS DANS LES FOURS OTTO-HOFFMAN, À SYDNEY, 20-22 JUIN, 1908.

On s'est servi pour ces essais de tambours métalliques d'environ 18" de long par 8" ½ de diamètre; la cuisson dura 41 heures.

Charbon Ex. I, ouverture n° 1, Granite Creek, C.B., 44 liv. charbon sec, cuit sec.

(a) Non collant.

Charbon Ex. 201, ouverture n° 1, Granite Creek, charbon lavé. 44 liv. charbon sec, cuit sec.

(a) Non collant.

Charbon Ex. 2, ouverture n° 2, Granite Creek, 44 liv. charbon sec, cuit sec.

(a) Assez bon coke.

Charbon Ex. 202, ouverture n° 2, Granite Creek, charbon lavé. 44 liv. charbon sec, cuit sec.

(a) Excellent coke.

Charbon Ex. 3, ouverture n° 4, Granite Creek. 44 liv. charbon sec, cuit sec.

(a) Nettement non collant.

Charbon Ex. 203, ouverture n° 4, Granite Creek, charbon lavé. 44 liv. charbon sec, cuit sec.

(a) Nettement non collant.

Charbon 22, couche Jewel, houillère Middlesboro, Nicola Valley Coal and Coke Co., Ltd., Coutlee, C.B., 44 liv. charbon sec, cuit sec.

(a) Non collant.

Les tambours précités furent partagés entre deux fours, dans chacun desquels ont fit cuire également un tambour contenant environ 55 livres de charbon humide, lavé, de la Dominion Coal Co., dans l'état où on les charge industriellement dans les fours.

On trouvera dans le vol I, pp. 250-251, la comparaison entre ces cokes et les échantillons de coke frabriqué à la même époque dans les fours ouverts.

ESSAIS DE COKÉIFICATION FAITS DANS LA BATTERIE IX DES FOURS OTTO-HOFFMAN DE LA DOMINION IRON AND STEEL CO., À SYDNEY, C.B., DÉCEMBRE 1908 ET JANVIER 1909.

Essais préliminaires—Âge du charbon.

On a choisi trois charbons pour cet essai; les caisses dans lesquelles on les chargait furent placées dans le four 18, de la batterie IX, le 22 décembre 1908, et la cuisson fur continuée pendant 41 heures. Les caisses se comportèrent parfaitement, les couvercles étaient descendus de 1 ou 2 pouces.

Caisse 1, charbon frais de la couche Phalen de la Dominion Coal Co., lavé, de la même qualité que celui fourni aux batteries à la même époque. Coke C 1.

Poids du charbon humide, 38 liv. ½.

(a) Le coke était excellent, très peu de menus au sommet,

cassure régulière, quelques gros vides au centre mais peu de masses spongieuses.

(b) Bon son, minimum de poussier, légèrement plus dur que l'échantillon suivant, et dans l'ensemble un peu plus propre d'aspect, bien qu'il renferme un peu plus de suie.

Caisse 2. Charbon 38, sorti depuis six mois environ, provenant de la couche Phalen de la houillère n° 1, de la Dominion Coal Co., Coke C 1/38.

Poids du charbon sec, 37 liv. ½; du charbon humide 43 liv.; proportion d'eau dans le charbon mis au four = 12·8 pour cent.

(a) Coke excellent, avec très peu de menus au sommet. On a montré à un connaisseur un bon morceau de ce coke en lui demandant de comparer avec un bon morceau de l'échantillon précédent; le premier fut reconnu mais avec une certaine hésitation comme provenant d'un charbon ancien. Il se peut que le fait que le charbon n'a pas été lavé joue un certain rôle.

(b) Bon coke dur.

Caisse, 3 charbon 12, sorti depuis environ 17 mois ½ du ciel ouvert n° 3, de la Nova Scotia Steel & Coal Co. Coke C 1/12.

Poids du charbon sec, 36 liv. ½; du charbon humide, 41 liv.; proportion d'eau dans le charbon mis au four = 11 pour cent.

(a) Le coke était excellent au fond, mais pas d'aussi bonne qualité cependant que celui des caisses 1 et 2; au sommet de la caisse il y avait une couche de 2″ ou 3″ d'épaisseur de très mauvais coke contenant encore des morceaux de charbon incuit. À première vue on se rend compte qu'un bon morceau de ce coke est d'une qualité inférieure aux cokes précédents.

(b) Assez bon coke, se casse facilement.

On n'a pas pu malheureusement choisir d'une façon satisfaisante les charbons de cet essai, car on ne put pas obtenir des matériaux exactement comparables, ne différant que par leur âge; c'est ainsi que le charbon frais était lavé et que les deux charbons anciens ne l'étaient pas. De plus, on apprit plus tard que le charbon 12 n'était pas considéré au point de vue cokéification comme d'aussi bonne qualité, même lorsqu'il était frais. Ces circonstances eurent heureusement peu d'influence et le jugement auquel on est arrivé, à savoir que les charbons à coke se détériorent avec l'âge, même lorsqu'ils sont soigneusement mis en sac, sans toutefois s'altérer autant qu'on le suppose généralement, fut confirmé par des essais ultérieurs sur des charbons exactement comparables entre eux. On démontra toutefois que les différents charbons ont une susceptibilité très variable à 'a dé mposition par l'âge.

Essais préliminaires—Durée de la cokéification.

Les caisses furent remplies aussi uniformément que possible avec du charbon lavé humide, semblable à celui qu'on envoyait dans les batteries

à ce moment. Le charbon provenait de la couche Phalen de la Dominion Coal Co., et avait passé à la laverie de la Dominion Iron & Steel Co.; de sorte qu'ultérieurement nous le désignerons sous le nom de charbon D. I. & S. Co. Les caisses furent alors chargées dans différents fours et soumises à la cuisson pendant des périodes de temps variables. Les essais de 41 et de 48 heures furent faits dans des buts particuliers, mais au point de vue du temps de cokéification leurs renseignements peuvent se comparer avec les renseignements donnés pour les essais spéciaux, de sorte que nous les avons fait rentrer dans cette série. À cette époque la batterie X était hors feu pour cause de réparations, de sorte que le tirage et la température de la batterie IX en souffrirent. La batterie X fut remise en marche aux environs du Nouvel An.

Coke de 30 heures, C 11. Mis au four le 28 décembre 1908.
Poids du charbon humide, 43 liv.

L'idée primitive avait été de faire un essai de 24 heures. La caisse avait été mise dans un four dans lequel on avait chargé moins de charbon que d'habitude, mais même dans ces conditions il fut impossible d'arrêter l'essai après 24 heures, car il restait une grande quantité de matières volatiles dans le charbon. Les portes furent ouvertes mais on ne poussa le gâteau que six heures plus tard. L'air put donc pénétrer dans le gâteau dans la dernière période et enflammer les matières combustibles au contact du coke de sorte que le four dût atteindre une température plus élevée que la température habituelle.

(a) Bon coke, normal d'aspect.

Coke de 36 heures, C 12. Mis au four le 26 déc.
Poids du charbon humide, 45 liv.

(a) Bon coke, normal d'aspect.

Coke de 41 heures, C 11. Mis au four le 26 déc.
Poids du charbon humide, 38 liv. ½.

(a) Coke excellent, très peu de menus au sommet, cassure régulière, quelque larges vides au centre mais pas de masses spongieuses.

Coke de 48 heures, C 5. Mis au four le 23 déc.
Poids du charbon humide, 41 liv. ½.

(a) Bon coke avec très peu de menu.

Coke de 48 heures, C 7. Mis au four le 24 déc.
Poids du charbon humide, 43 liv. ½.

(a) Assez bon coke.

Coke de 60 heures, C 13. Mis au four le 29 déc.
Poids du charbon humide, 43 liv.

(a) Bon coke, gris d'argent, probablement meilleur que le coke habituel, mais à peine moins bon que le coke de 72 heures.

Coke de 72 heures, C 14. Mis au four le 23 déc.
Poids du charbon humide, 44 liv. ½.

(a) Excellent coke gris d'argent, le meilleur coke obtenu jusqu'à présent dans les essais.

En général, (a) tous les cokes provenant de ces essais sont bons mais ils sont d'autant meilleurs qu'ils ont cuit plus longtemps. Le coke de 72 heures est le meilleur, mais à peine meilleur que celui de 60 heures.

(b) Les échantillons C 11-C 14 furent rangés par ordre de qualité d'après leur son et leur aspect; si on ne tient compte que du son, l'échantillon C12 occupe une trop bonne place. Les longues cuissons rendent le coke brillant et dur.

Essais préliminaires—Situation dans le four.

Quatre caisses furent remplies comme d'habitude avec du charbon D. I. & S. Co.; trois furent attachées à trois plateformes d'un échafaudage rustique en bois, puis furent poussées dans un four vide, la quatrième caisse fut placée sur la sole du four au pied de l'échafaudage. De cette façon une caisse se trouvait sur la sole du four et les autres à diverses hauteurs au-dessus, à des distances l'une de l'autre de 1'-4". Un accident inattendu retarda de près de cinq minutes le chargement du charbon dans le four, de sorte que les échafaudages prirent feu vivement. Les échafaudages supportèrent cependant les caisses suffisamment longtemps pour qu'elles puissent être emprisonnées par le charbon qu'on chargeait dans le four, de sorte que les caisses gardèrent leur situation primitive pendant toute la durée de la cuisson, sauf les petits déplacements provoqués par la contraction de la charge pendant la cuisson. Les caisses furent chargées dans le four le 24 décembre, et furent cuites pendant 48 heures.

Caisse sur la sole du four. Coke C7.

Poids du charbon humide, 43 liv. ½. Rendement en coke sec à partir du charbon sec = 70·6%.

Caisse à 1'—4" au-dessus de la sole. Coke C8.

Poids du charbon humide, 43 liv. ½. Rendement en coke sec à partir du charbon sec = 70·4%.

Caisse à 2'—8" au-dessus de la sole. Coke C9.

Poids du charbon humide, 42 liv. ½. Rendement en coke sec à partir du charbon sec = 70·8%.

Caisse à 4'—0" au-dessus de la sole. Coke C10.

Poids du charbon humide, 43 liv. ½. Rendement en coke sec à partir du charbon sec = 70·2%.

Cette caisse supérieure n'était pas entièrement couverte de charbon, et un des coins du sommet brûla; par contre le coke ne semble pas avoir été brulé.

(a) Le coke des quatre caisses était très bon, mais les échantillons C7 et C8 étaient sensiblement meilleurs que C9 et C10. Entre C7 et C8 la différence était insensible, un morceau de C7 paraissait meil-

leur qu'un morceau de C8 ou réciproquement suivant les morceaux. C9 était peut-être légèrement meilleur que C10, mais de très peu toutefois la moyenne de C7 et C8 était meilleure que la moyenne de C9 et C10. Le coke des deux caisses inférieures était plus cohérent et plus dur que l'autre; il était également moins poreux et moins cendreux.

(b) Même jugement que précédemment.

Essais préliminaires—Compression du charbon.

Deux caisses de 18" x 16" x 10" furent remplies avec du charbon D. I. & S. Co.; dans la première caisse le charbon fut versé de façon à éviter autant que possible le tassement; la deuxième caisse fut au contraire remplie couche par couche, chaque couche étant bien pressée avant l'addition de la couche suivante. Dans les deux caisses le couvercle fut riveté de façon qu'il ne puisse ni s'enfoncer ni se soulever. Les caisses furent chargées le 28 déc. et cuites pendant 48 heures.

Charbon non comprimé, coke C15.

Poids du charbon humide, 74 liv. ½.

(a) Bon coke normal.

Charbon comprimé, coke C16.

Poids du charbon humide, 96 liv. ½. Cette caisse fut remplie à peu près ½" à 1" plus haut que la précédente.

(a) Bon coke normal, mais légèrement plus dense que le coke habituel. Entre les deux cokes il y avait très peu de différence, sauf que le charbon comprimé donna un coke plus dense.

(b) Le coke C16 est plus dense et plus brillant que le coke précédent.

Essais préliminaires—Humidité dans le charbon.

Trois caisses furent remplies avec du charbon D. I. & S. Co., un charbon sec, un charbon avec l'humidité habituelle et un troisième très humide; on mit au four le 23 déc., et la cuisson dura 48 heures.

Charbon sec, coke C4.

Poids du charbon humide, 47 liv. ½; poids après le séchage, 42 liv. ½.; humidité dans le charbon primitivement humide, 10·5 pour cent.

Le charbon humide fut prélevé comme d'habitude et pesé dans une caisse, puis divisé entre quatre autres caisses et séché pendant toute une nuit sur un four électrique, puis pendant environ six heures le jour suivant dans le four électrique; la température de ce four se maintenait aux environs de 110° C. Le charbon fut alors remis dans la caisse primitive et pesé à nouveau; il y eut probablement un peu de perte en poussière et le charbon n'était pas absolument sec.

(a) Bon coke; il y avait par contre beaucoup plus de menus au sommet de la caisse qu'il ne s'en forme avec les charbons humides habituels. Au fond de la caisse la qualité du coke semblait être la même

Charbon avec l'humidité habituelle, coke C5.

Poids du charbon humide 41 liv. ½. À peu près 10 pour cent d'eau.

(a) Bon coke avec très peu de menus.

Charbon très humide, coke C6.

Poids du charbon mouillé, 54 liv.

Ce charbon fut prélevé en haut d'un des silos de la laverie, juste au-dessous d'un canal d'amenée; c'était un charbon beaucoup plus petit que d'habitude, et comme il n'était pas très humide, on jeta de l'eau dans la caisse pendant son remplissage en même temps qu'on remuait le charbon avec un bâton. On humecta ainsi complètement les poussières et le charbon s'affaissa beaucoup plus complètement que d'habitude dans la caisse.

(a) Le coke était plus friable au sommet et au centre que C5, mais pas autant que C4; le meilleur coke dans C6 était à peine aussi beau que le meilleur coke dans C5. (Mr Lucas préféra C6 à C5, probablement à cause de sa plus grande densité.)

(b) Il est difficile de faire un choix entre C4, C5 et C6. C4 est le plus dur et donne le meilleur son; C5 contient plus de suie que C4 et n'est pas tout à fait aussi dur; par contre c'est le plus irrégulier avec des points très brillants et des points sales. C6 ressemble beaucoup à C5.

Essais préliminaires—Rendement en coke.

Dans le but de comparer les rendements en coke donnés par les essais en caisse avec les rendements donnés par la pratique individuelle, on fit sécher, pendant trois jours sur une toile huilée posée sur une partie pas trop chaude des carnaux des chaudières, un échantillon d'un charbon D. I. & S. Co.; ce charbon pesé et humidifié fut mis en caisse et cuit à la façon habituelle pendant 48 heures. La cuisson commença le 7 janvier.

Poids du charbon sec, 42 liv.; proportion d'eau dans le charbon chargé 7·9%; rendement en coke sec à partir du charbon sec, 72·3%.

(a) La caisse sortit en bon état; le coke était à peu près comme d'habitude, mais renfermait peut-être un peu plus de matériaux schisteux visibles.

Des essais soignés faits il y a quelques années sur un four unique ont montré qu'un charbon sec et lavé pouvait donner 67% de coke commercial et 2% de poussier; les méthodes de conduite des fours se sont depuis graduellement perfectionnées et à l'époque où nous fîmes nos essais le rendement était à peu près de 70% en coke commercial et 1·5% en poussier, soit 71·5% comparé avec 72·3% de l'essai en caisse.

Essais préliminaires—Comparaison d'un coke fabriqué en caisse et d'un coke fabriqué en four ouvert.

Nous avons pris pour représenter la production moyenne d'un four, un échantillon de coke numéroté C83, qui avait été fabriqué d'une façon normale dans un four Otto-Hoffman, ou produit d'un charbon D. I. & S. Co.

(b) Ce coke a été comparé avec le coke C1, qui provient du même charbon, cuit pendant le même nombre d'heures, soit 41 heures, en caisse. Il contient plus de suie que C1, mais pas davantage que certains cokes analogues; il semble moins dense.

(c) Le coke fabriqué en plein four est un peu plus sombre et poreux que le coke provenant de la cuisson en caisse. Cette impression provient peut-être de la densité particulièrement élevée de la carapace de un pouce d'épaisseur qui se forme contre la paroi des caisses.

Essais de mélanges.

Nous fîmes quelques essais de mélanges en dehors des essais de cokéification normaux de façon à nous rendre compte s'il était possible d'employer dans les fours à coke, après mélange avec un bon charbon collant, des débris d'anthracite ou de lignite.

1 partie de charbon 23M et 2 parties de charbon D. I. & S. Co.

Le charbon 23M était un anthracite de la houillère Bankhead, Alta.

On mélangea, après les avoir humidifiés sur une toile cirée, 16 liv. de charbon 23M et 35 liv. de charbon humide D. I. & S. Co., puis on comprima le mélange dans une caisse et on le mit au four pendant 48 heures.

(a) C'est un assez bon coke commercial; on reconnaît encore les gros morceaux d'anthracite. En employant de la poussière d'anthracite, bien mélangée aux autres charbons, on doit obtenir un bon coke.

(b) Se casse assez facilement en donnant du poussier.

(c) Classe B.

1 partie de charbon 23M et 2 parties de charbon 31.

Le charbon 31 provenait de la mine n° 3, houillère Michel, C.B.

On mélangea 16 liv. de charbon 23M et 32 liv. de charbon 31, après les avoir humidifiés, mis en caisse et cokéifiés comme précédemment.

(a) Assez bon coke contenant de petits morceaux d'anthracite inaltérés.

(b) Produit une grande quantité de poussier, pas de cassure régulière.

(c) Classe B.

2 parties de charbon 23M et 3 parties de charbon 26.

Le charbon provenait de la mine nº 5, Coal Creek, Fernie, C.B.

20 liv. de charbon 23M. broyées au tamis de 4 mailles au pouce, et 30 liv. de charbon 26 furent traitées comme précédemment.

(a) Le coke obtenu est une masse sèche s'effritant facilement et montrant des petits morceaux d'anthracite; probablement sans valeur commerciale.

(b) Tendre et friable, donnant beaucoup de poussier.

(c) Classe + C.

1 partie de charbon 25 et 2 parties de charbon 20.

Le charbon 25 était un anthracite de la mine Old, Canmore, Alta.; le charbon 20 provenait de la couche Wellington, houillère Wellington-Extension, île Vancouver.

On traita comme précédemment un mélange de 16 liv. de 25 et de 32 liv. de 20.

(a) Le coke est difficilement utilisable; la cuisson était à peine achevée qu'il y avait une grande quantité de poussier, un grand nombre de morceaux n'ont pas fondu du tout.

(b) Coke friable, pas de clivage régulier.

(c) Classe—B.

1 partie de charbon 2040 et 2 parties de charbon 31.

Le charbon 2040 était un lignite de Taylorton, Sask., et le charbon 31 venait de Michel, C.B.

On traita comme précédemment un mélange de 16 liv. de 2040 et de 32 liv. de 31.

(a) Le coke peut avoir une certaine valeur marchande; les particules de lignite n'étaient pas décomposées mais étaient empâtées dans la masse du coke.

(b) Coke tendre, friable et terne.

(c) Classe—B.

Essais de cokéification sur les charbons normaux.

Charbon 50.—Houillère North Atlantic, Port Morien, N.-É., couche Gowrie.

Coke C1/50. Âge du charbon: moins de quinze jours.

Charbon sec, chargé 49 liv. 3/8. Eau dans le charbon, chargé—8·4%. Mis au four 17 janvier 1909. Cuisson 40 heures.

(a) Le coke a été insuffisamment éteint et présente des traces de surcuisson. Le coke est sain jusqu'au sommet; dans l'ensemble

la qualité est assez bonne, bien que le coke se casse plutôt facilement. En lavant le charbon on améliorerait la qualité du coke.

(b) Coke à grandes cellules; se casse facilement sans donner beaucoup de poussier.

(c) Classe—A.

Charbon 36.—Dominion Coal Co., Glace Bay, N.-É., Dominion nº 7, couche Hub.

Coke C1/36. Âge du charbon: moins de sept mois.

Charbon sec chargé, 48 liv. Eau dans le charbon chargé, 9·7%. Mis au four le 14 janv. Cuisson 48 heures.

(a) La caisse sortit du four en mauvais état. Le coke ressemble au coke fabriqué avec des charbons frais analogues, coke C1/2036, la seule différence visible est que le coke fabriqué avec le vieux charbon plus fragile et se casse en plus petits morceaux lorsqu'on le sort de la caisse.

(b) Coke d'un joli aspect, mais pas très solide; se casse en bâtons courbes.

(c) Classe + A. Plus fissuré que le coke fabriqué avec un charbon frais.

Charbon 2036.—Échantillon frais de charbon semblable à 36.

Coke C1/2036. Âge du charbon: moins de quinze jours.

Charbon sec chargé, 47 liv. ½. Eau dans le charbon chargé, 11·0%. Chargé avec C1/36.

(a) Le coke a un assez grand retrait [illegible] ualité est bonne jusqu'au sommet; il est propre et brillant, [illegible] ente un grand nombre de fissures transversales ainsi que les au[illegible] cokes provenant des charbons de la D. C. Co.; ces fissures semblent cependant être ici beaucoup plus importantes que d'habitude.

(b) Coke légèrement plus brillant et plus dur que le C1/36, il ne se casse pas en morceaux aussi petits.

(c) Classe + A.

Charbon 35.—Couche Harbour, Dominion nº 9.

Coke C1/35. Âge du charbon: moins de sept mois.

Charbon sec chargé, 49 liv. Eau dans le charbo[illegible] argé, 7·8%. Caisse mise au four le 14 jan. Cuisson 48 heures.

(a) La caisse fut retirée en mauvais état et on perdit un peu de coke. Le coke ressemblait à celui du charbon frais analogue, C1/2035, mais sa structure était légèrement moins poreuse; ce coke était sain jusqu'au sommet et présentait des clivages réguliers; il se casse plutôt facilement à cause de la présence de fissures transversales.

(b) Bon coke dur.

(c) Classe A.

Charbon 2035.—Échantillon frais de charbon semblable à 35.

Coke C1/2035. Âge du charbon; moins de quinze jours.

Charbon sec chargé, 48 liv. Eau dans le charbon chargé, 10·3%. Chargé avec C1/35.

(a) Le coke était assez fortement serré dans la caisse. Bon coke à grande structure cellulaire, excellent jusqu'au sommet, clivage régulier, mais assez chargé de suie.

(b) Pas beaucoup différent de C1/35.

(c) Classe A. Plutôt plus brillant et meilleur que C1/35.

Charbon 35 SP. Couche Phalen, Dominion n° 5.

Coke C1/35 SP. Âge du charbon: moins de sept mois.

Charbon sec chargé, 47 liv. Eau dans le charbon chargé, 7·6 pour cent. Mis au four le 14 jan., et cuit pendant 48 heures.

(a) Bon coke jusqu'au sommet de la caisse. C'est un coke normal d'aspect, à clivage régulier, mais se cassant assez facilement à cause de la présence de fissures transversales.

(b) Bon coke dur.

(c) Classe A. Légèrement inférieur à C1/35.

Charbon 2035 SP. Échantillon frais de charbon semblable à 35 SP.

Coke C1/2035 SP. Âge du charbon, moins de quinze jours.

Charbon sec chargé, 47 liv. Eau dans le charbon chargé, 10·6%. Chargé avec C1/35 SP.

(a) Bon coke, sain jusqu'au sommet de la caisse. Coke à clivage régulier, etc., comme les cokes C1/35 et C1/2035.

(b) Pas très différent du coke d'un charbon ancien C1/35 SP.

(c) Classe A. Très peu de différence avec les cokes fabriqués avec des charbons frais ou anciens, qui sont tous deux légèrement inférieurs à C1/35.

Charbon 38.—Couche Phalen, Dominion n° 1.

Coke C1/38. Âge du charbon, moins de sept mois.

Charbon sec chargé, 49 liv. Eau dans le charbon chargé, 8·5%. Mis au four le 17 jan. et cuit pendant 40 heures.

(a) Bon coke dur, sain jusqu'au sommet de la caisse, clivage régulier, se casse en baguettes courbes. Un peu de suie, mais cependant d'un très bon aspect.

(b) Coke nettement dur; meilleur que les cokes fabriqués avec des charbons frais, identiques ou analogues, dans les fours Bernard des Mines Sydney, cokes C3/38, et C3/2038.

(c) Classe + A. Meilleur que le coke C3/38.

Charbon 37. Couche Emery, Dominion n° 10.

Coke C1/37. Âge du charbon, moins de sept mois.

Charbon sec chargé, 48 liv. ½. Eau dans le charbon chargé, 6·0%. Mis au four le 14 jan. et cuit pendant 48 heures.

(a) La caisse sortit en bien mauvais état. Assez bon coke, peut-être un peu plus sale et un peu plus fragile que le coke fabriqué avec le même charbon frais, mais la différence est trop faible pour avoir une signification.

(b) Coke pas très dur, contient une grande quantité de suie et de schiste non brûlé.

(c) Classe + B.

Charbon 2037. Échantillon frais de charbon semblable à 37.

Coke C1/2037. Âge du charbon, moins de quinze jours.

Charbon sec chargé, 46 liv. ½. Eau dans le charbon chargé, 11·3%. Chargé avec C1/37.

(a) Bon coke, mais l'aspect est moins bon que celui du coke C1/36, par contre il ne se casse pas en fragments aussi petits.

(b) Plus dur et moins fragile que le coke C1/37 et contient aussi moins de suie.

(c) Classe—A.

Charbon 39. Couche Lingan, Dominion n° 12.

Coke C1/39. Âge du charbon, moins de sept mois.

Charbon sec chargé, 47 liv. ½. Eau dans le charbon chargé, 10·6%. Mis au four le 17 jan. et cuit pendant 40 heures.

(a) Bon coke dur, sain jusqu'au sommet, très semblable à C1/38; clivage régulier et courbe; un peu de suie mais bel aspect.

(b) Coke dur et brillant, mais se casse assez facilement

(c) Classe A. Meilleur coke que celui fabriqué avec le même charbon dans les fours Bernard.

Charbon 12. Nova Scotia Steel and Coal Co., Mines Sydney, N.-É., houillère n° 3.

Coke C1/12. Âge du charbon, moins de un an et demi.

Charbon sec chargé, 36 liv. ½. Eau dans le charbon chargé, 11·0%. Mis au four le 22 déc. et cuit pendant 41 heures.

(a) Bon coke au fond, mais au sommet de la caisse on trouva une couche de 2" ou 3" d'épaisseur de très mauvais coke renfermant encore des morceaux de charbon incuit.

(b) Assez bon coke, se cassant assez facilement.

(c) Classe + B. Meilleur coke que celui provenant du même charbon cuit dans le four Bernard, C3/12.

Charbon 14. Inverness Railway & Coal Co., houillère Inverness, N.-É.

Coke C1/14. Âge du charbon, moins de un an et demi.

Charbon sec chargé, 50 liv. ½. Eau dans le charbon chargé, 8·0%. Mis au four le 4 janv. et cuit pendant 48 heures.

(a) La caisse s'était cassée et avait perdu la moitié de son con-

tenu. Le charbon n'avait pas cuit mais avait commencé à faire le gâteau.

Charbon 15. Richmond Ry. Coal Co., houillère Port Hood, N.-É.

Coke C1/15. Âge du charbon, moins de un an et demi.

Charbon sec chargé, 47 liv. ¾. Eau dans le charbon chargé, 8·4%. Mis au four le 4 janv. et cuit pendant 48 heures.

(a) Le coke n'est pas commercial; au sommet de la caisse se trouvait une grande quantité de matières poussiéreuses, le reste formait un gâteau qui ressemblait au coke frais des parois et du fond de la caisse; on pouvait voir du soufre au sommet.

(b) Gâteau friable dont les parties externes seules se rapprochent du coke.

(c) Classe + C.

Charbon 2004. Acadia Coal Co., Stellarton, N.-É Deuxième échantillon de la couche Six Foot, houillère Vale.

Coke C1/2004. Âge du charbon, moins de un an et demi.

Charbon sec chargé, 49 liv. ½. Eau dans le charbon chargé, 8·6%. Mis au four le 3 jan. et cuit pendant 48 heures.

(a) Le coke n'est pas commercial. En haut, couche poussiéreuse; au dessous gâteau qui en réalité ne contient pas plus de 1″ ou 2″ de coke.

(b) Gâteau friable dont les parois se rapprochent du coke.

(c) Classe + C. Sans valeur.

Charbon 16. Couche Foord, houillère Allan Shaft.

Coke C1/16. Âge du charbon, moins de un an et demi.

Charbon sec chargé, 47 liv. Eau dans le charbon chargé 10·2%. Mis au four le 10 jan. et cuit pendant 48 heures.

(a) Excellent coke, sain jusqu'au sommet; pas tout à fait aussi excellent que celui fabriqué avec du charbon semblable mais frais, C1/2016; le retrait n'est pas aussi grand et il est difficile de le sortir de la caisse.

(b) Bon coke, dur et résistant.

(c) Classe A. Bon coke dur qui a conservé encore quelques grains incuits.

Charbon 2016.—Échantillon frais de charbon semblable à 16.

Coke C1/2016. Âge du charbon, moins de quinze jours.

Charbon sec chargé, 44 liv. ½. Eau dans le charbon chargé, 6·6%. Chargé avec C1/16.

(a) Coke de première qualité, sain jusqu'au sommet de la caisse; un peu de retrait produisant des clivages très réguliers.

(b) Excellent coke, légèrement plus brillant et plus dur que C1/16.

(c) Classe + A. Coke exceptionnellement bon.

Charbon 1.—Couche nº 3, houillère Albion.

Coke C1/1. Âge du charbon, moins de deux années.

Charbon sec chargé, 49 liv. Eau dans le charbon chargé, 8·2%. Mis au four le 3 janv. et cuit pendant 48 heures.

(a) Ce n'est pas un coke commercial. Beaucoup de charbon non collé au sommet; le reste est aggloméré mais n'est pas du coke.

(b) Gâteau tendre et friable, sans cohésion.

(c) Classe C. Simple agglomération, sans valeur commerciale.

Charbon 2. Couche Cage Pit, houillère Albion.

Coke C1/2. Âge du charbon, moins de deux années.

Charbon sec chargé, 46 liv. Eau dans le charbon chargé, 7·8%. Mis au four le 10 janv. et cuit pendant 48 heures.

(a) La caisse est sortie très endommagée. Le charbon avait cuit sur environ 3" d'épaisseur de chaque côté et au fond le reste était en poussière.

(b) Gâteau sale; ce n'est pas du coke.

(c) Classe C. Simple agglomération, pas de valeur commerciale.

Charbon 2002. Échantillon frais de charbon semblable à 2.

Coke C1/2002. Âge du charbon, moins de quinze jours.

Charbon sec chargé, 46 liv. Eau dans le charbon chargé, 8·2%. Chargé avec C1/2.

(a) Coke sain jusqu'au sommet de la caisse, pas beaucoup de retrait; le coke est un peu surcuit ayant été mal éteint. Bon coke commercial pouvant convenir aux hauts fourneaux.

(b) Bon coke dur et lourd, cassure régulière; ne ressemble pas du tout au coke fabriqué avec le charbon ancien provenant de la même couche, C1/2.

(c) Classe — A. Bon coke dur, d'un gris d'argent, mais qui contient encore cependant des parties de charbon à l'extérieur.

Charbon 8. Couche principale, houillère Acadia.

Coke C1/8. Âge du charbon, moins de deux années.

Charbon sec chargé, 48 liv. ½. Eau dans le charbon chargé, 8·0%. Mis au four le 10 janv. et cuit pendant 48 heures.

(a) La caisse sortit en mauvais état mais il n'y eut pas de coke perdu. Coke ferme jusqu'au sommet, très peu de retrait; bon coke dur convenant à tous les usages.

(b) Bon coke dur et résistant, à peine inférieur au coke provenant du charbon frais analogue, sauf toutefois l'aspect.

(c) Classe — A. Bon coke dur.

Charbon 2008. Échantillon frais de charbon semblable à 8.

Coke C1/2008. Âge du charbon, moins de quinze jours.

Charbon sec chargé, 47 liv. ½. Eau dans le charbon chargé, 6·7%.

Chargé avec C1/8.

(a) La caisse sortit un peu endommagée, mais il n'y eut probablement pas de perte de coke; peu de retrait; à peine plus friable au sommet que d'habitude, le reste de la masse est dur et convient à tous les usages.

(b) Coke lourd et dur, de première qualité.

(c) Classe A. Un peu plus brillant et plus lourd que le coke C1/8.

Charbon 3. Intercolonial Coal Co., Westville, N.-É., couche principale, houillère Drummond.

Coke C1/3. Âge du charbon, moins de deux années.

Charbon sec chargé, 48 liv. ½. Eau dans le charbon chargé, 7·0%. Mis au four le 10 jan. et cuit pendant 48 heures.

(a) Caisse légèrement endommagée, mais pas de coke perdu. Le coke est légèrement brûlé, peu de retrait; c'est un bon coke commercial, sain jusqu'au sommet et à peine inférieur au coke fabriqué avec le charbon frais analogue, coke C1/2003.

(b) Coke lourd et dur, sans cassure régulière.

(c) Classe – A. Bon coke dur, un peu terne.

Charbon 2003. Charbon frais, semblable au charbon 3.

Coke C1/2003. Âge du charbon, moins de quinze jours.

Charbon sec chargé, 47 liv. Eau dans le charbon chargé, 7·0%. Chargé avec C1/3.

(a) Caisse très endommagée, mais le coke est sain à l'intérieur, bien qu'un peu brûlé. Léger retrait; bon coke dur, commercial, sain jusqu'au sommet de la caisse.

(b) Semblable au coke C1/3, mais plus dur et plus résistant; c'est un coke particulièrement difficile à casser.

(c) Classe A. Légèrement plus brillant que le coke C1/3, mais à peine meilleur.

Charbon 49.—Cumberland Ry. & Coal Co., Springhill, N.-É., houillère n° 1.

Coke C1/49. Âge du charbon, moins de quinze jours.

Charbon sec chargé, 46 liv. ½. Eau dans le charbon chargé, 8·8%. Mis au four le 17 janv. et cuit pendant 40 heures.

(a) Coke sain jusqu'au sommet de la caisse; a des clivages réguliers, mais se casse facilement en longues et minces baguettes courbes; c'est un coke de première qualité, d'un son métallique.

(b) Bon coke dur; cassure très régulière, se cassant en petits morceaux mais sans poussier.

(c) Classe A. Coke dur, compact et d'un bel aspect, prisme plutôt petit, ce qui est caractéristique de tous les cokes de Springfield.

Charbon 5. Houillère Springhill n° 2.

Coke C1/5. Âge du charbon, moins de deux années.

Charbon sec chargé, 49 liv. Eau dans le charbon chargé, 7·6%. Mis au four le 17 janv. et cuit pendant 40 heures.

(a) Mal éteint, brûlé au sommet dans la partie centrale. Bon coke commercial, mais bien près d'être mauvais au sommet à cause de l'âge du charbon.

(b) Coke moyennement bon, pas très dur.

(c) Class + B. Bel aspect, mais beaucoup de cassures prismatiques.

Charbon 2005. Échantillon frais de charbon semblable à 5.

Coke C1/2005. Âge du charbon, moins de quinze jours.

Charbon sec chargé, 46 liv. Eau dans le charbon chargé, 9·6%. Chargé avec C1/5.

(a) Bon coke, sain jusqu'au sommet, bien collé contrairement au coke C1/5; clivage régulier, légèrement courbe.

(b) Coke moyen, assez dur, se casse en bâtonnets courbes.

(c) Classe − A. Légèrement meilleur que le coke C1/5, mais ayant les mêmes caractères.

Charbon 6.—Houillère Springhill n° 3.

Coke C1/6. Âge du charbon, moins de deux années.

Charbon sec chargé, 49 liv. ½. Eau dans le charbon chargé, 8·6%. Mis au four le 17 janv. et cuit pendant 40 heures.

(a) Coke légèrement brûlé au fond. Presque exactement identique à C1/5; assez bon coke, mais pas entièrement collé au sommet.

(b) Assez bon coke, mais pas très dur.

(c) Classe + B; légèrement meilleur que C1/5.

Charbon 2006. Échantillon frais de charbon semblable à 6.

Coke C1/2006. Âge du charbon, moins de quinze jours.

Charbon sec chargé, 47 liv. Eau dans le charbon chargé, 10·3%. Chargé avec C1/8.

(a) Coke légèrement brûlé, ce qui n'a pas détruit son aspect d'ensemble; coke excellent, sain jusqu'au sommet, semblable à C1/2005; clivage régulier, légèrement courbe.

(b) Coke plus dur et meilleur que C1/6; se casse davantage en bâtonnets courbes réguliers.

(c) Classe A. Nettement meilleur que le coke C1/6.

Charbon 7. Maritime Coal Ry. and Power Co., houillère Chignecto, N.-É.

Coke C1/7. Âge du charbon, moins de deux années.

Charbon sec chargé, 45 liv. ½. Eau dans le charbon chargé, 7·6%. Mis au four le 3 janv. et cuit pendant 48 heures.

(a) La caisse avait un trou à une extrémité, et a pu perdre un peu de charbon. Assez bon coke au fond, mais pas très dur, la cassure est d'un gris d'argent et assez bonne; au sommet un peu de charbon incuit. Il se peut que du charbon frais donne un meilleur coke.

(b) Coke très irrégulier, par endroits suffisamment dur, mais par ailleurs très friable.

(c) Classe + B.

Charbon 9. Minudie Coal Co., Rivière Hébert, N.-É., houillière Minudie.

Coke C1/9. Âge du charbon, moins de deux années.

Charbon sec chargé, 51 liv. Eau dans le charbon chargé, 7·5%. Mis au four le 4 janv. et cuit pendant 48 heures.

(a) Caisse très endommagée; un peu de coke perdu; à peine assez éteint. Le coke n'est pas commercial; c'est un gâteau sans consistance ayant une légère tendance à passer au coke vers le fond. Un peu de soufre visible.

(b) Tendre et friable, à peine cokéifié.

(c) Classe — B.

Charbon 43. Canada West Coal Co., Taber, Alta, houillère Canada West.

Coke C1/43. Âge du charbon, moins de six mois. Mis au four le 4 jan. et cuit pendant 48 heures.

(a) Caisse très endommagée qui a perdu la plus grande partie de son contenu. Il restait encore quelques morceaux de poix cokéifiée, mais à part cela le charbon était resté inaltéré et avait même gardé par endroits son lustre.

N.-B.—Il n'y avait aucune chance de cokéifier ce charbon, mais nous espérions obtenir la perte à la cuisson de façon à pouvoir la comparer avec les matières volatiles déterminées au laboratoire; nous n'avons, cependant, pas jugé utile de répéter l'expérience après cet échec.

Charbon 48. Houillères Leitch, Passburg, Alta. Couche Seven Foot ou n° 1 Byron.

Coke C1/48. Âge du charbon, moins de six mois. Charbon sec chargé, 48 liv. ½. Eau dans le charbon chargé, 6·9%. Mis au four le 4 jan. et cuit pendant 48 heures.

(a) Peu ou pas de retrait; bon coke sain du fond au sommet.

(b) Assez bon coke, d'un aspect brillant et à grande structure cellulaire, pas très dur mais ne donnant pas beaucoup de poussier.

(c) Classe + B.

Charbon 32. Hillcrest Coal & Coke Co., houillère Hillcrest, Alta.

Coke C1/32. Âge du charbon, moins de huit mois.

Charbon sec chargé, 46 liv. ½. Eau dans le charbon chargé, 7·8%. Mis au four le 2 jan. et cuit pendant 48 heures.

(a) Caisse endommagée au fond, probablement très peu de coke perdu. Peu ou point de retrait, le coke n'est pas dur jusqu'au sommet. Le coke lui-même est très beau de couleur, dur et poreux, mais contient un grand nombre de particules incuites; il est possible qu'une plus haute température donne un très bon coke.

(b) Coke d'un bel aspect brillant, mais très friable.

(c) Classe + B.

Charbon 33. Houillère West Canadian, couche n° 1, houillère Bellevue, Alta.

Coke C1/33. Âge du charbon, moins de un an.

Charbon sec chargé, 47 liv. Eau dans le charbon chargé, 6·7%. Mis au four le 2 jan. et cuit pendant 48 heures.

(a) Caisse très endommagée, coke un peu brûlé en un point. Peu ou pas de retrait; le coke dur jusqu'au sommet, clivage régulier; coke commercial assez bon, mais pas assez collé.

(b) Bon coke, rugueux et résistant; meilleur que C1/28.

(c) Classe + B.

Charbon 28. Houillères West Canadian, couche n° 1, houillère Lille, Alta.

Coke C1/28. Âge du charbon, moins de un an.

Charbon sec chargé, 46 liv. ½. Eau dans le charbon chargé, 9·7%. Mis au four le 2 jan. et cuit pendant 48 heures.

(a) Le charbon était très humide, mais, comme beaucoup de charbons, il semblait occuper un volume plus grand après humidification qu'auparavant. La caisse sortit en mauvaise condition et il y eut probablement un peu de perte. Léger retrait à la cuisson; coke assez bon [illegible] dur, mais contenant par endroits des particules de charbon non co[illegible] Assez bonne structure cellulaire au sommet.

(b) Coke friable donnant une grande quantité de poussier.

(c) Classe B.

Charbon 34. International Coal & Coke Co., Coleman, Alta, couche n° 2, houillère Denison.

Coke C1/34. Âge du charbon, moins de 8 mois.

Charbon sec chargé, 47 liv. ½. Eau dans le charbon, 6·4%. Mis au four le 2 janv. et cuit pendant 48 heures.

(a) Petite plage brûlée dans le coke. Peu ou pas de retrait; difficile à enlever de la caisse; le coke est lourd mais s'émiette lorsqu'on le choque fortement. Au sommet de la caisse, surtout, il y avait une quantité de charbon aggloméré mais non fondu, de sorte qu'on n'a pas un véritable coke. Il est probable que ce coke pourrait s'utiliser dans les fonderies de cuivre.

(b) Coke moyennement dur, se cassant plutôt facilement mais ne produisant pas beaucoup de poussier. Contient des enduits blancs

(certains cokes contiennent des paquets de matière fibreuse, tendre et blanche, qui ressemble à un enduit.)

(c) Classe B.

Charbon 34 SP. Couche n° 4, houillère Denison.

Coke C1/34 SP. Âge du charbon, moins de huit mois.

Charbon sec chargé, 48 liv. Eau dans le charbon chargé, 7·0%. Mis au four le 3 janv. et cuit pendant 48 heures.

(a) Peu de retrait; bon coke avec clivages marqués; quelques grains inaltérés sont probablement en grande partie des schistes. Contient des enduits blancs.

(b) Assez bon coke dur, mais avec clivages pas très réguliers.

(c) Classe + B.

Charbon 31. Crowsnest Pass Coal Co., mine n° 3, houillère Michel, C.B.

Coke C1/31. Âge du charbon, moins de huit mois.

Charbon sec chargé, 48 liv. Eau dans le charbon chargé, 8·6%. Mis au four le 2 janv. et cuit pendant 48 heures.

(a) Le charbon était fin et lourd. Presque pas de retrait; excellent coke jusqu'au sommet de la caisse.

(b) Coke lourd et dur, se cassant facilement.

(c) Classe + B.

Charbon 30. Mine n° 7, houillère Michel, C.B.

Coke C1/30. Âge du charbon, moins de huit mois.

Charbon sec chargé, 46 liv. Eau dans le charbon chargé, 8·9%. Mis au four le 2 janv. et cuit pendant 48 heures.

(a) Caisse assez endommagée. Clivage irrégulier; coke non commercial. Le charbon s'était aggloméré presque jusqu'au sommet, mais même au milieu du bon coke, au fond de la caisse, on pouvait voir la forme des morceaux primitifs.

(b) Coke très friable et sans corps. Pas de clivage régulier.

(c) Classe − B.

Charbon 29. Mine n° 8, houillère Michel, C.B.

Coke C1/29. Âge du charbon, moins de huit mois.

Charbon sec chargé, 50 liv. ½. Eau dans le charbon chargé, 11·2%. Mis au four le 2 janv. et cuit pendant 48 heures.

(a) Très dur, et comme il n'y avait que peu ou pas de retrait, il fut très difficile à sortir de la caisse; clivage pas très régulier; assez bon coke dans l'ensemble; semblable aux cokes Fernie, sauf qu'il fondrait légèrement moins. Quelques morceaux du sommet sont inaltérés.

(b) Modérément bon.

(c) Classe + B.

Charbon 27. Crowsnest Pass Coal Co., mine n° 2, Coal Creek, Fernie, C.B.

Coke C1/27. Âge du charbon, moins de 8 mois.

Charbon sec chargé, 47 liv. Eau dans le charbon chargé, 9·6%. Mis au four le 1er jan. et cuit pendant 48 heures.

(a) Très peu de retrait; coke sain du centre au sommet; bon coke, très semblable à C1/26.

(b) Résistant sous le marteau.

(c) Classe + B.

Charbon 26. Mine n° 5, Coal Creek, C.B.

Coke C1/26. Âge du charbon, moins de huit mois.

Charbon sec chargé, 48 liv. ½. Eau dans le charbon chargé, 7·0%. Mis au four le 1er jan. et cuit pendant 48 heures.

(a) Un peu abîmé lors de l'extinction qui fut incomplète. Très peu de retrait. Bon coke dur, et sain du centre au sommet.

(b) Pas remarquablement solide; mais donne très peu de poussier à la manipulation. D'aspect plus argenté que le coke moyen.

(c) Classe + B.

Charbon 25. H.-W. McNeil Co., mine n° 1, Canmore, Alta.

Coke C1/25. Âge du charbon, moins de 8 mois ½.

Charbon sec chargé, 47 liv. Eau dans le charbon chargé, 7·4%. Mis au four le 1er janv. et cuit pendant 48 heures.

(a) Caisse en bon état, avec probablement très peu de perte. Le charbon est peu changé; il contient quelques traces de mâchefer.

(c) Classe D.

Cet essai eut pour but de déterminer le rendement et de comparer avec l'analyse chimique. Perte à la cokéification = 18·4% de charbon. Matières volatiles d'après l'analyse au laboratoire = 17·2% du charbon sec.

Charbon 23M. Mines Banknead Ltd., houillère Bankhead, Alta.

Charbon C1/23 M. Âge du charbon, moins de 8 mois ½.

Charbon sec chargé, 46 liv. ½. Eau dans le charbon chargé, 6·5%. Mis au four le 31 déc. et cuit pendant 48 heures.

(a) Le couvercle s'était enfoncé d'environ 2" mais le charbon avait très peu changé d'aspect.

(c) Classe D.

Cet essai eut pour but de permettre la comparaison avec l'analyse chimique. Perte à la cuisson = 12·1% du charbon sec. Matières volatiles données par l'analyse au laboratoire 12·6% du charbon sec. Le gauchissement des caisses de fer à la chaleur fait qu'il est difficile d'éviter des pertes au défournement, lorsque le gâteau n'est pas bien formé.

Charbon 22 SP. Nicola Valley Coal and Coke Co., Coutlée, C.B.

Couche Rat Hole, mine n° 2, houillère Middlesboro.

Coke C1/22 SP. Âge du charbon, moins de huit mois.

Charbon sec chargé, 46 liv. Eau dans le charbon chargé, 7·1%. Mis au four le 31 déc. et cuit pendant 48 heures.

(a) Caisse très endommagée. La couche du fond était légèrement agglomérée sur 3 à 4 pouces. Le charbon du haut n'était pas du tout collé.

(c) Classe + C.

Charbon 22 M. Charbon des mines 1 et 2, houillère Middlesboro, C.B. Coke C1/22 M. Âge du charbon, moins de 8 mois ½.

Charbon sec chargé, 45 liv. Eau dans le charbon chargé, 6·0%. Mis au four le 31 déc. et cuit pendant 48 heures.

(a) Aucune agglomération, sauf sur 2 ou 3 pouces à partir du fond ou quelques morceaux s'étaient collés. (On a pris un échantillon dans la partie un peu agglomérée.)

(c) Classe C.

Charbon 20. Wellington Colliery Co., couche Wellington, houillère Extension, C.B.

Coke C1/20. Âge du charbon, moins de 9 mois.

Charbon sec chargé, 43 liv. ½. Eau dans le charbon chargé, 8·7%. Mis au four le 30 déc. et cuit pendant 48 heures.

(a) Se retire à la cuisson; coke assez bon, mais qui se casse assez facilement; structure cellulaire; aspect argenté en certains endroits, mais généralement aspect sale. Ce coke conviendrait sans doute aux hauts fourneaux.

(c) Classe — A.

Charbon 18. Western Fuel Co., Nanaimo, C.B., couches supérieure, mine nº 1.

Coke C1/18. Âge du charbon, moins de 9 mois.

Charbon sec chargé, 43½ liv. Eau dans le charbon chargé, 8·5%. Mis au four le 30 déc. et cuit pendant 48 heures.

(a) Cokéifié vers le fond de la caisse, mais encore en morceaux au sommet; coke non commercial.

(c) Classe C.

Charbon 17.—Couche inférieure, mine nº 1, Nanaimo, C.B.

Coke C1/17. Âge du charbon, moins de 9 mois.

Charbon sec chargé, 45 liv. ½. Eau dans le charbon chargé, 9·7%. Mis au four le 30 déc. et cuit pendant 48 heures.

(a) Ne donne pas réellement du coke, bien qu'il y ait au fond un couche de 3" légèrement agglomérée.

(c) Classe C.

Charbon 21. Wellington Colliery Co., Cumberland, C.B. Couche inférieure, mine nº 4, houillère Comox.

Coke C1/21. Âge du charbon, moin de 8 mois ½.

Charbon sec chargé, 44 liv. ½. Eau dans le charbon chargé, 6·3%. Mis au four le 30 déc. et cuit pendant 48 heures.

(a) Se contracte à la cuisson. Dur, dense, en gros morceaux, mais d'un vilain aspect. Le centre et le sommet sont plus cuits que le coke normal, et ne sont en réalité qu'un coke de mauvaise qualité. Sur les bords assez bon coke. Pourrait donner du coke à une température plus élevée ou avec un charbon plus frais.

(c) Classe — A.

Charbon 21 M. Mélange de charbon de la couche inférieure, mines 4 et 7, houillère Comox.

Coke C1/21M. Âge du charbon, moins de 8 mois ½.

Charbon sec chargé, 46 liv. Eau dans le charbon chargé, 8·5%. Mis au four le 30 déc. et cuit pendant 48 heures.

(a) Coke très semblable à C1/21, mais nettement meilleur; davantage de charbon cokéifié et un peu moins d'agglomération.

(b) Très irrégulier. Certains morceaux sont durs.

(c) Classe — A. Meilleur que C1/21.

Charbon Ex. 31. White Pass & Yukon Ry. Co., Whitehorse, Yukon, couche supérieure, mine Tantalus.

Coke C1/Ex. 31. Âge du charbon, moins de 7 mois.

Charbon sec chargé, 95 liv. ½. (On a pris de grandes caisses pour le charbon Yukon.) Eau dans le charbon chargé, 9·9%. Mis au four le 9 janvier et cuit pendant 48 heures.

(a) Coke non commercial; cokéifié ou aggloméré sur toute la hauteur. Couleur d'un gris sale, lourd et friable, analogue d'aspect à un mortier sec.

(b) Combustible lourd et friable, se cassant peu régulièrement. Contient de "l'enduit blanc," composé de cristaux aciculaires hexagonaux ou tétragonaux.

(c) Classe + C.

Charbon Ex. 231. Charbon Ex. 31, nettoyé par lavage.

Coke C1/Ex. 231. Âge du charbon moins de 7 mois.

Charbon sec chargé, 85 liv. Eau dans le charbon chargé, 7·8%. Mis au four le 6 janv. et cuit pendant 48 heures.

(a) Peu ou point de retrait. Le coke est un peu meilleur et un peu plus sain que le C1/Ex. 31; moins facile à émietter mais d'aspect à peu près analogue. Coke d'une faible valeur commerciale. Contient une grande quantité d'enduit blanc.

(b) Plus dur, plus propre et moins friable que C1/Ex. 31; très dense; se casse sans poussière.

(c) Classe — B.

Charbon Ex. 32. Couche moyenne, mine Tantalus.

Coke C1/Ex. 32. Âge du charbon, moins de sept mois.

Charbon chargé sec, 95 liv. Eau dans le charbon chargé, 6·9%. Mis au four le 6 jan. et cuit pendant 48 heures.

(a) Coke très semblable à C1/Ex. 31. Difficilement vendable. Ressemble davantage à un mortier dur qu'à du coke. Très lourd et contient de nombreux points sales.

(b) Sale, friable, sans clivage régulier.

(c) Classe — C. Les cokes du Yukon qu'on a expérimentés, surtout ceux provenant de charbons sales et non lavés, contiennent une telle quantité de chaux qu'en magasin ils ont tendance à se désagréger, par suite de l'extinction et de l'expansion de la chaux.

Charbon Ex. 232. Charbon Ex. 32, nettoyé par lavage.

Coke C1/Ex. 232. Âge du charbon, moins de 7 mois.

Charbon sec chargé, 85 liv. Eau dans le charbon chargé, 5·6%. Mis au four le 6 janv. et cuit pendant 48 heures.

(a) Coke pas inférieur à C1/Ex. 231, mais supérieur à C1/Ex. 32. Pourrait être utilisé dans l'industrie; contient beaucoup "d'enduit blanc."

(b) Grande amélioration par rapport à C1/ Ex. 32; très dense; pas beaucoup de poussier, mais cassure irrégulière.

(c) Classe — B.

Charbon Ex. 33. Couche inférieure, mine Tantalus.

Coke C1/ Ex. 33. Âge du charbon, moins de 7 mois.

Charbon sec chargé, 54 liv. Eau dans le charbon chargé, 12·6%. Mis au four le 6 janv. et cuit pendant 48 heures.

(a) Tous les charbons du Yukon expérimentés étaient en grande partie du poussier; les morceaux visibles étaient petits et le tout était difficile à mouiller. Peu de retrait. Coke sain jusqu'au sommet. Meilleur que tous les cokes précédents du Yukon. Très bon coke industriel convenant sans doute aux hauts fourneaux, quoique la structure soit peu développée. Cassure propre avec marques sphériques concentriques très curieuses. Peu ou pas "d'enduit blanc."

(b) Coke dur et lourd; pas beaucoup de poussier; se casse également bien dans toutes les directions.

(c) Classe — A.

Charbon Ex. 233. Charbon Ex. 233, nettoyé par lavage.

Coke C1/ Ex. 233. Âge du charbon, moins de 7 mois.

Charbon sec chargé, 52 liv. ½. Eau dans le charbon chargé, 9·9%. Mis au four le 6 janv. et cuit pendant 48 heures.

(a) Peu ou point de retrait; bon coke très lourd; très semblable à C1/Ex. 33, et pas beaucoup plus propre.

(b) Comme C1/Ex. 33, mais plus dur et plus sain.

(c) Classe — A.

ESSAIS DE COKÉIFICATION EN FOUR DE BOULANGER DE LA DOMINION COAL CO., À BRIDGEPORT, PRÈS DE GLACE BAY, N.-É., JANVIER 1909.

Toutes les caisses ont été enfournées le 18 janv. et ont été cuites pendant

72 heures; le charbon menu non lavé de la houillère Lingan fut cuit dans le même four à la même époque.

Essais préliminaires—Comparaison des cokes de fours ouverts et des cokes de caisse.

On chargea dans le four une caisse avec du charbon menu humide et on compara le coke obtenu avec le coke donné par le four ouvert dans la même cuisson.

Coke de Caisse, C81.

(a) Coke très bulleux à la surface; [illegible] t se détache facilement de la caisse. Bon coke commercia[illegible], [illegible] ui s'améliorerait grandement si on lavait le charbon.

(b) Très joli coke; texture ouverte; pas très dur, mais ne donne pas beaucoup de poussier.

(c) Légèrement plus compact que le coke du four ouvert; mais par ailleurs les cokes sont les mêmes.

Coke de four ouvert, C82.

(b) Pas aussi joli que C81. Il n'est peut-être pas aussi dur. Par ailleurs, presque identique.

(c) Comme C81, mais légèrement plus compact.

Essais de cokéification de charbons normaux.

Charbon 2035 SP. Dominion Coal Co., couche Phalen, Dominion nº 5, N.-É.

Coke C2/2035 SP. Âge du charbon, moins de quinze jours.

Charbon sec chargé, 45 liv. Eau dans le charbon chargé, 6·5%.

(a) Le charbon s'est un peu brisé en retournant la caisse. Bon coke commercial. La moitié inférieure est noire et a une large structure cellulaire; la moitié supérieure est gris d'acier et lourde, mais contient une grande quantité de suie.

(b) Large structure cellulaire; couleur foncée, contient beaucoup de poussier. Plus tendre que le coke du même charbon cuit en four Otto-Hoffman.

Charbon 2008. Couche principale, houillère Acadia, N.-É.

Coke C2/2008. Âge du charbon, moins de quinze jours.

Charbon sec chargé, 48 liv. ½. Eau dans le charbon chargé, 7·8%.

(a) Coke un peu brûlé en un point. Le coke se casse en plusieurs morceaux quand on le retire de la caisse. Clivages du haut en bas. Bon coke dur, sain du haut en bas, mais avec des traces de schistes.

(b) Bon coke solide; dur et brillant en haut; noir en bas.

Charbon 6. Cumberland Ry. & Coal Co., houillère nº 3, Springhill, N.-É.

Coke C2/6. Âge du charbon, moins de 21 mois ½.

Charbon sec chargé, 47 liv. ½. Eau dans le charbon chargé, 5·2%.

(a) Coke très friable; sort de la caisse en un seul gâteau accompagné de matériaux non agrégés. Ce n'est pas un coke commercial. On n'en a pas conservé d'échantillon.

Charbon 28. Houillères West Canadian, couche nº 1, houillère Lille, Alta.

Coke C2/28. Âge du charbon, moins de 8 mois.

Charbon sec chargé, 49 liv. Eau dans le charbon chargé, 10·1%.

(a) Le coke sort d'un seul bloc de la caisse. Sur toutes les faces il y a des morceaux non fondus. Se casse assez facilement en petits morceaux.

(b) Nettement plus mauvais que le coke provenant du même charbon cuit en fours Otto-Hoffman ou Bernard.

Charbon 34. International Coal & Coke Co., Coleman, Alta, couche nº 2, houillère Denison.

Coke C2/34. Âge du charbon, moins de 8 mois.

Charbon sec chargé, 52 liv. ½. Eau dans le charbon chargé, 9·6%.

(a) Coke très friable, surtout au fond où il y avait beaucoup de poussier. Ce n'est pas un coke industriel.

(b) Coke sale et friable, mal aggloméré. Donne beaucoup de poussier.

Charbon 31. Crowsnest Pass Coal Co., mine nº 3, houillère Michel, C.B.

Coke C2/31. Âge du charbon, moins de 8 mois. ½.

Charbon sec chargé, 51 liv. Eau dans le charbon chargé, 10·2%.

(a) Le coke sort de la caisse en deux blocs, et s'est simplement cassé en deux, verticalement par le centre. Très dense; contient des morceaux primitifs de charbon ou de schistes non fondus. Un peu friable au sommet. Légère tendance à se casser suivant des plans verticaux, mais se casse assez bien dans les autres directions. Comme les autres cokes de four de boulanger, il n'est pas cuit sur toute la hauteur, et présente des "noirs" au fond.

(b) D'aspect analogue au coke du même charbon cuit en four Otto-Hoffman, mais plus tendre.

Charbon 26. Crowsnest Pass Coal Co., mine nº 5, Coal Creek, Fernie, C.B.

Coke C2/26. Âge du charbon, moins de 8 mois. ½.

Charbon sec chargé, 56 liv. ½. Eau dans le charbon chargé, 11·6%.

(a) Le charbon était très sale. Le coke semblait fissuré au sommet, mais il ne s'est cassé qu'en deux blocs quand on l'a retiré de la caisse. Présente des morceaux non fondus sur toutes les surfaces extérieures. Quelques-unes aussi à l'intérieur. Se casse plutôt facilement.

(b) Pas aussi solide que les cokes provenant des mêmes charbons cuits dans les fours Otto-Hoffman et Bernard; plus tendre et d'aspect plus foncé.

ESSAIS DE COKÉIFICATION DANS LES FOURS BERNARD ET BAUER DE LA NOVA SCOTIA STEEL AND COAL CO., AUX MINES DE SYDNEY, N.-É., JANVIER 1909.

Tous les essais aux mines de Sydney furent faits dans les batteries 1 et 2 des fours Bernard, sauf pour deux caisses qui furent cuites dans les fours Bauer. Toutes les caisses, sauf 4, furent cuites pendant 48 heures. En même temps que nos caisses, les fours traitaient des charbons mélangés et lavés provenant des mines 1 et 3 de la Nova Scotia Steel & Coal Co. Ces charbons sont désignés sous le nom de charbon N. S. S. et C. Co.

Essais préliminaires—Comparaison des fours Bernard et Bauer, et des cokes de four ouvert et de caisse.

On remplit de la même façon deux caisses avec du charbon N. S. S. & C. Co. et deux avec du charbon D. I. & S. Co., les premières furent enfournées dans un four Bernard, les deuxièmes dans un four Bauer. On préleva également deux échantillons dans le coke de four ouvert du four Bernard.

On éprouva une certaine difficulté à pousser le gâteau du four Bauer à cause d'une partie faible au voisinage des deux caisses, soit parce que le four était un peu froid, soit, plus probablement, parce qu'on avait ajouté un wagonnet de charbon humide en surcharge.

Coke C86 de la N. S. S. & C. Co., charbon chargé dans le four Bernard 83, le 23 janv.

Charbon chargé humide, 47 liv.; rendement à partir du charbon humide, 58·2%.

(a) Fort retrait; coke sain jusqu'au bout; se casse en plus gros morceaux que celui du four ouvert qui se casse en baguettes. La moitié inférieure était très bonne, et même meilleure que le coke du four ouvert normal; la moitié supérieure avait davantage la structure cellulaire; en moyenne, à peu près semblable au coke de four ouvert.

(b) Coke assez solide, structure cellulaire ouverte, pas très brillant.

(c) Très légèrement meilleur que les cokes de four ouvert C97 et C98, ce qui peut provenir d'une meilleure extinction.

Coke C88 de la N. S. S. et C. Co., cuit dans le four Bauer 18, le 25 janvier.

Charbon humide chargé, 45 liv. ½. Rendement à partir du charbon humide, 61·2%.

(a) Coke brillant et joli; bon jusqu'au sommet. Il est impossible de trouver une différence entre ce coke et le coke correspondant C86 du four Bernard, sauf que les parties du fond et du sommet se ressemblent davantage dans le C88.

(b) Très semblable au coke C86, peut-être légèrement plus brillant.

(c) Très légèrement moins bon que C86, mais un petit peu plus brillant que les cokes C97 et C98 cuits en four ouvert.

Coke C87 de la D. I. & S. Co., cuit dans le four Bernard 83, le 23 janvier.

Charbon humide chargé, 49 liv. ½. Rendement à partir du charbon humide, 65·4%.

(a) Beaucoup de retrait; sort assez facilement de la caisse. Bon coke, sain jusqu'au sommet, avec clivages réguliers.

(b) Contient une grande quantité de coke argenté et de coke noir de fumée; légèrement plus dur que le coke Bauer correspondant.

Coke C89 de la D. I. et S. Co., cuit dans le four Bauer 18, le 25 janvier.

Charbon humide chargé, 46 liv. ½. Rendement à partir du charbon humide, 68·9%.

(a) Bon coke, sain jusqu'au sommet; la structure cellulaire à grands éléments est plus développée que d'habitude au sommet, ce qui est, paraît-il, caractéristique des cokes cuits en four Bauer. Les plans de cassure sont plus verticaux que ceux des cokes de four Otto-Hoffman, ce qui vient probablement de la largeur plus grande du four Bauer.

(b) Assez bon coke contenant beaucoup de suie.

(c) Presque identique au C87.

Coke 97 de la N. S. S. et C. Co., cuit en four ouvert Bernard.

L'échantillon a été pris dans le coke du four même, à la partie supérieure.

(b) Très analogue au coke obtenu avec le même charbon cuit en caisse dans les fours Bernard et Bauer, C86 et C88. Contient une certaine quantité de suie.

Coke 98 de la N. S. S. et C. Co., cuit en four ouvert Bernard.

L'échantillon a été pris dans le coke du four même, à la partie inférieure.

(b) Comme le C97, mais avec beaucoup plus de suie.

(c) Meilleur que C97.

Essais finaux de la cokéification de charbons normaux.

Charbon 38. Dominion Coal Co., couche Phalen, Dominion n° 1, N.-É. Coke C3/38. Âge du charbon, 7 mois.

Charbon sec chargé, 55 liv. Eau dans le charbon chargé, 10%. Mis au four le 26 janv.

(a) Bon coke, clivages réguliers, convient à tous les usages.

(b) Bon coke dur à clivages très marqués.

(c) Pas aussi bon que le coke correspondant Otto-Hoffman C1/38, qui a été classé + A.

Charbon 2038. Échantillon frais de charbon semblable à 38.

Coke C3/2038. Âge du charbon, moins de quinze jours.

Charbon sec chargé, 47 liv. Eau dans le charbon chargé, 6·7%. Cuit avec C3/38.

(a) Bon coke, clivages réguliers, sortant facilement de la caisse. Considéré comme meilleur que C3/38 en ce qu'il contient plus de coke argenté et moins de coke noir.

(b) Très semblable à C3/38, mais pas tout à fait aussi dur. Contient davantage de coke argenté et de coke noir de fumée.

(c) Classe — A. Incomplètement cuit.

Charbon 39. Couche Lingan, Dominion nº 12, N.-É.

Coke C3/39. Âge du charbon, 7 mois.

Charbon sec chargé, 48 liv. ½. Eau dans le charbon chargé, 7·9%. Mis au four le 26 jan.

(a) Sortit avec difficulté de la caisse. Coke excellent et peut-être légèrement meilleur que les deux cokes précédents.

(b) Pratiquement le même que le coke correspondant C1/39 Otto-Hoffman.

(c) Pas aussi bon que C1/39.

Charbon 2039. Échantillon frais de charbon semblable à 39.

Coke C3/2039. Âge du charbon, moins de quinze jours.

Charbon sec chargé, 46 liv. La caisse contenant ce charbon, cuite avec C3/39, a été détruite dans le four. La caisse ci-dessus a été remplie par E. Stansfield, mais a été cuite après le départ de Mr Stansfield des mines de Sydney, le 30 janvier. La caisse a été envoyée, sans être ouverte, à Montréal, par Mr J. McClennan, ingénieur en chef des fours à coke.

(a) Coke très bon, à cassure régulière; contient quel ıes longs prismes de coke.

(b) Coke semblable à celui provenant du charbon 39 cuit dans les fours Otto-Hoffman et Bernard, mais un peu plus dur et plus brillant.

(c) Classe — A.

Charbon 13. Nova Scotia Steel & Coal Co., mines Sydney, N.-É., houillère nº 1.

Coke C3/13 (2). Âge du charbon, moins de 17 mois. ½.

Charbon sec chargé, 50 liv. Eau dans le charbon chargé, 5·0%. Mis au four le 26 janv.

(a) Coke d'un très bel aspect mais qui se brise très facilement.

(b) Bonne structure cellulaire ouverte, mais pas très solide.

(c) Classe — A.

Coke C3/13 (1). Âge du charbon, moins de 17 mois. ½.

Charbon sec chargé, 52 liv. La caisse du charbon 2013, cuite avec la caisse précédente de charbon 13, fut détruite dans le four. Mr Stansfield remplit donc de nouvelles caisses avec les charbons 13 et 2013; ces caisses furent cuites après le départ de Mr Stansfield, comme on l'a dit pour le charbon C3/2039.

(a) Coke passable, à cassure régulière, mais se brisant très facilement par le travers. Contient des schistes visibles, et présente un certain nombre de points rouillés provenant de ce que le coke a été abandonné pendant un certain temps.

(b) Semblable à C3/13 (2).

(c) Classe — A.

Charbon 2013. Cet échantillon doit être du charbon frais de même provenance que le n° 13. En fait le charbon tout venant qui nous a été fourni, nous a donné beaucoup plus de cendres que le charbon primitif qui avait été tamisé.

Coke C3/2013. Âge du charbon, moins de quinze jours.

Charbon sec chargé, 51 liv. Cuit avec C3/13 (1).

(a) Coke passable, mais très friable, ce qui provient probablement de la quantité de schistes présents. Contient aussi des points rouillés dûs à ce que le coke a été abandonné humide. La cassure primitive dans la caisse est très régulière. Coke très peu différent de C3/13; très légèrement plus fragile et plus schisteux, mais peut-être plus brillant.

(b) Comme le coke C3/13, mais se cassant plus facilement.

(c) Classe — A. Légèrement moins bon que C3/13, à cause de sa friabilité dûe à la présence de schistes.

Charbon 12. Houillère n° 3, mines Sydney, N.-É.

Coke C3/12. Âge du charbon, moins de 17 mois. ½.

Charbon sec chargé, 52 liv. Eau dans le charbon chargé, 8·2%. Mis au four le 26 janv.

(a) La caisse a été fortement écrasée dans le four. Coke noir et friable, pas très aggloméré au sommet, mais bon coke au fond. Ce serait un meilleur coke que le C3/2012 ou que celui qu'on pourrait faire couramment avec du charbon provenant de la mine directement.

(b) Comme le coke correspondant Otto-Hoffman C1/12, peut-être légèrement plus dur.

(c) Pas aussi bon que C/12, qui a été classé + B.

Charbon 2012. Charbon menu de la houillère n° 3, mines de Sydney, N.-É. (Voir note du charbon 2013.)

Coke C3/2012. Âge du charbon, moins de quinze jours.

Charbon sec chargé, 50 liv. Eau dans le charbon chargé, 7·2%. Cuit avec C3/12.

(a) La caisse fut mise trop près de l'extrémité du four et fut très brûlée. Le coke est noir et se casse facilement en petits morceaux. Il est trop tendre pour pouvoir s'utiliser seul dans les hauts fourneaux.

(b) Comme C1/12 et C3/12, mais plus fragile et donne plus de poussier; contient beaucoup de schistes visibles.

(c) Classe B. Très friable.

Charbon 10. Canada Coals & Ry. Co., houillère Joggins, N.-É.

Coke C3/10. Âge du charbon, moins de 21 mois. ½.

Charbon sec chargé, 51 liv. Eau dans le charbon chargé, 6·8%. Mis au four le 25 janv., et cuit pendant 50 heures.

(a) Coke d'une couleur grise; atteint à peine la bonne cuisson. Beaucoup de matériaux désagrégés au sommet. L'ensemble est très fragile. Beaucoup de schistes apparents et un peu de soufre. Si le charbon était débarrassé de ses schistes par lavage, il pourrait donner un coke industriel.

(b) Coke sale et tendre; pas de cassure régulière; donne beaucoup de poussier.

(c) Classe B. Atteint à peine les qualités requises pour les cokes de l'est; mais serait accepté dans l'ouest.

Charbon 3010. Échantillon frais de charbon semblable à 10.

Coke C3/3010. Âge du charbon, moins de un mois.

Charbon sec chargé, 52 liv. Eau dans le charbon chargé, 6·8%. Cuit avec C3/10.

(a) Une partie du coke est bonne, mais beaucoup de coke très noir ou gris terne. Moins de schiste apparent que dans C3/10. Coke industriel, mais médiocre.

(b) Charbon noir terne, plus dur et moins poussiéreux que C3/10.

(c) Classe + B. Plus foncé que C3/10, mais plus dur et moins friable.

Charbon 11. G.-H. King, mine King, Minto, N.-B.

Coke C3/11. Âge du charbon, moins de 21 mois. ½.

Charbon sec chargé, 57 liv. ½. Eau dans le charbon chargé, 7·3%.

(a) La caisse a été endommagée dans le four, et la caisse brisée ne contenait qu'un fragment de coke, ayant d'ailleurs bon aspect.

(b) Coke dur sans cassures régulières. Il n'y eut pas assez de coke pour les essais physiques.

(c) Coke dur et lourd.

Coke 48. Leitch Collieries, Ltd., couche nº 1 ou Byron, Passburg, Alta.

Coke C3/48. Âge du charbon, moins de 5 mois ½.

Charbon sec chargé, 56 liv. Eau dans le charbon chargé, 6·5%. Mis au four le 27 janv.

(a) La caisse fut sans doute enfournée sans dessus dessous. Assez bon coke commercial. La couche extérieure était très brillante sur 3" à 4" d'épaisseur. L'intérieur était nettement terne.

(b) Comme le coke correspondant Otto-Hoffman, mais légèrement plus fragile.

Charbon 32. Hillcrest Coal & Coke Co., Hillcrest, Alta.

Coke C3/32. Âge du charbon, moins de 8 mois.

Charbon sec chargé, 55 liv. ½. Eau dans le charbon chargé, 6·9%. Mis au four le 26 janv.

(a) Coke industriel passable, mais très schisteux et à cassure irrégulière. Au premier abord, il semblait devoir sortir d'une seule pièce de la caisse; en fait il fut difficile de l'avoir et il se cassa en menus morceaux.

(b) Comme le coke correspondant Otto-Hoffman.

Charbon 33. West Canadian Collieries Co., couche n° 1, houillère Bellevue, Alta.

Coke C3/33. Âge du charbon, moins de 8 mois.

Charbon sec chargé, 49 liv. Eau dans le charbon chargé, 6·6%. Mis au four le 26 janv.

(a) Bloc solide de coke, sauf une fente dans le milieu; pas de clivage régulier; très dur à sortir de la caisse. Coke assez bon, dans lequel les schistes et morceaux de charbon non fondus sont solidement enchâssés. Plus aggloméré en bas qu'en haut.

(b) Pas aussi bon que le coke correspondant Otto-Hoffman; semblable mais pas aussi dur.

Charbon 28. West Canadian Collieries Co., couche N° 1, houillère Lille, Alta.

Coke C3/28. Âge du charbon, moins de 8 mois.

Charbon sec chargé, 58 liv. Eau dans le charbon chargé, 8·5%. Mis au four le 27 janv.

(a) La caisse s'écrasa dans le four; le coke est très sain et n'a qu'une fissure transversale; pas de clivage régulier. Très difficile à sortir de la caisse. Coke très acceptable mais pas très bien lié.

(b) Semblable au coke correspondant Otto-Hoffman.

Charbon 30. Crowsnest Pass Co., mine n° 7, houillère Michel, C.B.

Coke C3/30. Âge du charbon, moins de 8 mois. ½.

Charbon sec chargé, 54 liv. Eau dans le charbon chargé, 5·9%. Mis au four le 27 janv.

(a) Le coke n'est pas industriel. Une très petite partie s'est agglomérée; le reste est en poussière. On n'a pas gardé d'échantillon.

Charbon 29. Mine n° 8, houillère Michel, C.B.

Coke C3/29. Âge du charbon, moins de 8 mois. ½.

Charbon sec chargé, 54 liv. ½. Eau dans le charbon chargé, 8·2%. Mis au four le 26 janv.

(a) Les clivages du coke montrent que la caisse ne posait pas horizontalement dans le four. Le coke se fend en gros morceaux, mais il y a du coke en grésil au sommet. Pas très bon dans l'ensemble. Pourrait faire cependant un coke industriel.

Charbon 26. Crowsnest Pass Co., mine n° 5, Coal Creek, Fernie, C.B.

Coke C3/26. Âge du charbon, moins de 8 mois. ½.

Charbon sec chargé, 54 liv. ½. Eau dans le charbon chargé, 10·3%. Mis au four le 25 janv. et cuit pendant 50 heures.

(a) Légèrement disloqué au sommet; par ailleurs coke bon et dur du haut en bas. Coke lourd, avec très peu de vides entre les morceaux; un peu de schiste apparent.

(b) Se casse plutôt facilement mais en donnant très peu de poussier. En général ressemble au coke correspondant Otto-Hoffman.

Charbon 18. Western Fuel Co., couche supérieure, mine n° 1, Nanaimo, C.B.

Coke C3/18. Âge du charbon, moins de 9 mois.

Charbon sec chargé, 52 liv. Eau dans le charbon chargé, 8·0%. Mis au four le 27 janv.

(a) Le coke ne convient pas à l'industrie. Le charbon s'est cokéifié sur les côtés et au fond, mais généralement sous forme de poussière sèche sentant la chaux.

Charbon 21 M. Wellington Colliery Co., Cumberland, C.B., couche supérieure, mines 4 et 7, houillère Comox.

Coke C3/21M. Âge du charbon, moins de 8 mois. ½.

Charbon sec chargé, 53 liv. Eau dans le charbon chargé, 7·6%. Mis au four le 26 janv.

(a) Très dur dans la caisse. Coke industriel médiocre, clivage assez régulier, lourd et dur, mais très sale.

(b) Très analogue au coke correspondant Otto-Hoffman, mais légèrement moins compact dans les parties les plus dures.

Charbon Ex. 232. White Pass & Yukon Ry. Co., couche moyenne, Tantalus, Territoire du Yukon. Le charbon avait été lavé.

Coke C3/Ex. 232. Âge du charbon, moins de 7 mois. ½.

Charbon sec chargé, 50½ liv. Eau dans le charbon chargé, 16·4%. Mis au four le 23 jan.

(a) Matière sèche et s'émiettant comme du mortier; sans valeur commerciale.

ESSAIS DE COKÉIFICATION DANS LES FOURS BERNARD DE LA WEST CANADIAN COLLIERIES CO., À LILLE, JUILLET ET AOÛT 1909.

Seize caisses de charbon furent cuites à Lille; huit dans un four et huit dans un autre. Le chargement se fit le 3 août et la cuisson dura pendant 48 heures. Les fours cuirent en même temps du charbon tout venant mais lavé provenant de la houillère de Lille.

Essais préliminaire—Comparaison des cokes en four ouvert et en caisse.

Coke de caisse C120. On traita comme d'habitude une caisse de charbon tout venant lavé et humide, provenant de la houillère de Lille, et identique à celui qu'on traitait en ce moment dans les fours. Poids du charbon humide, 47 liv. Rendement en coke sec à partir du charbon humide, 70·4%.

(b) Clivage régulier, faible retrait, bonne apparence; coke compact ne donnant pas beaucoup de menu en se cassant.

(c) Classe A.

Coke de four ouvert C121. Un échantillon de coke a été prélevé dans les deux fours dans lesquels on avait chargé les deux caisses.

(b) Le coke semble contenir légèrement moins de schiste que le coke des caisses; par ailleurs tout à fait semblable; couleur pas très bonne.

(c) Classe A.

Essais finaux de cokéification de charbons normaux.

Charbon 2048. Leitch Collieries, Ltd., couche n° 1, ou Byron, Passburg, Alta.

Coke C4/2048. Âge du charbon, moins de quinze jours.

Charbon sec chargé, 51 liv. ½. Eau dans le charbon chargé, 8·3%.

(a et b) Faible retrait; pas de cassure régulière; donne du poussier en se cassant; un peu de schiste visible.

(c) Classe + B.

Charbon 2032. Hillcrest Coal & Coke Co., houillère Hillcrest, Alta.

Coke C4/2032. Âge du charbon, moins de quinze jours.

Charbon sec chargé, 50 liv. ½. Eau dans le charbon chargé, 10%.

(a et b) Faible retrait; très peu fissuré; cassure irrégulière; donne du poussier quand on le casse. Coke assez dur; contient du schiste visible.

(c) Classe − A.

Charbon 2033. West Canadian Collieries Co., couche n° 1, houillère Bellevue, Alta.

Coke C4/2033. Âge du charbon, moins de quinze jours.

Charbon sec chargé, 51 liv. Eau dans le charbon chargé, 9·2%.

(a et b) Faible retrait; pas de cassure régulière; donne du poussier en se cassant. Coke assez compact et assez solide.

(c) Classe + B.

Charbon 2028. West Canadian Collieries Co., couche n° 1, houillère de Lille, Alta.

Coke C4/2028. Âge du charbon, moins de quinze jours.

Charbon sec chargé, 49 liv. Eau dans le charbon chargé, 10·5%.

(a et b) Retrait suffisant et cassure assez bonne. Le coke est friable et donne, par suite, du menu. Contient du schiste visible.

(c) Classe + B.

Charbon 2034. International Coal and Coke Co., couche n° 2, houillère Denison, Coleman, Alta.

Coke C4/2034. Âge du charbon, moins de quinze jours.

Charbon sec chargé, 56 liv. Eau dans le charbon chargé, 9·7%.

(a et b) Faible retrait, cassure irrégulière; très dur à sortir de la caisse; fait beaucoup de poussier et contient beaucoup de schiste visible.

(c) Classe — B.

Charbon 2034 SP. Couche n° 4, houillère Denison, Coleman, Alta.

Coke C4/2034 SP. Âge du charbon, moins de quinze jours.

Charbon sec chargé, 50 liv. ½. Eau dans le charbon chargé, 9·2%.

(a et b) Léger retrait; pas de cassure régulière; difficile à sortir de la boîte, beaucoup de schiste visible.

(c) Classe B.

Charbon 2031. Crowsnest Pass Coal Co., mine n° 3, houillère Michel, C.B.

Coke C4/2031. Âge du charbon, moins de quinze jours.

Charbon sec chargé, 50 liv. Eau dans le charbon chargé, 8·8%.

(a et b) Faible retrait; cassure assez régulière; bon coke, sain jusqu'en haut et ne donnant pas beaucoup de poussier.

(c) Classe A.

Charbon 2029. Mine n° 8, houillère Michel C.B.

Coke C4/2029. Âge du charbon, moins de quinze jours.

Charbon sec chargé, 51 liv. Eau dans le charbon chargé, 12·3%.

(a et b) Coke dur et lourd, sain jusqu'en haut de la caisse; retrait acceptable; bonne cassure; dur à casser; ne donne pas beaucoup de poussier.

(c) Classe A.

Charbon 51. Mines Hosmer, Ltd., couche sud n° 2, Hosmer, C.B.

Coke C4/51. Âge du charbon, moins de quinze jours.

Charbon sec chargé, 51 liv. Eau dans le charbon chargé, 8·0%.

(a et b) Coke très peu résistant, sans cassure régulière, donne une grande quantité de poussier et contient beaucoup de matériaux schisteux ou de charbon non fondu.

(c) Classe + C.

Charbon 52. Couche sud n° 6, Hosmer, C.B.

Coke C4/52. Âge du charbon, moins de quinze jours.

Charbon sec chargé, 48 liv. ½. Eau dans le charbon, chargé, 7·2%.

(a et b) Bon coke industriel, ne donnant pas beaucoup de poussier en se brisant; clivage régulier; retrait faible; couleur bonne, sauf au centre.

(c) Classe A.

Charbon 53. Couche sud n° 8, Hosmer, C.B.

Coke C4/53. Âge du charbon, moins de quinze jours.

Charbon sec chargé, 46 liv. Eau dans le charbon chargé, 12·8%.

(a et b) Coke d'un très joli aspect, à cassure régulière, se débitant assez facilement, le long des plans de cassure, en petits morceaux; donne très peu de poussier. Présente des marques assez curieuses sous formes d'anneaux circulaires concentriques.

(c) Classe A.

Charbon 2027. Crowsnest Pass Coal Co., mine n° 2, Coal Creek, Fernie, C.B.

Coke C4/2027. Âge du charbon, moins de quinze jours.

Charbon sec chargé, 50 liv. Eau dans le charbon chargé, 10·3%.

(a et b) Coke d'un bel aspect mais friable; léger retrait; donne beaucoup de poussier.

(c) Classe B.

Charbon 2026. Mine n° 5, Coal Creek, Fernie, C.B.

Coke C4/2026. Âge du charbon, moins de quinze jours.

Charbon sec chargé, 50 liv. Eau dans le charbon chargé, 8·8%.

(a et b) Coke lourd et d'un bel aspect; retrait acceptable; cassure régulière; sain jusqu'en haut; ne donne pas beaucoup de poussier; porte des traces légères d'anneaux concentriques; présente aussi des schistes visibles.

(c) Classe — A.

Charbon 2020. Wellington Colliery Co., couche Wellington, houillère Extension, C.B.

Coke C4/2020. Âge du charbon, moins de 4 mois.

Charbon sec chargé, 43 liv. Eau dans le charbon chargé, 9·8%.

(a et b) Coke passable; se casse assez bien sans donner beaucoup de poussier.

(c) Classe — A.

Charbon 2018. Western Fuel Co., couche sup[illegible] Nanaimo, C.B.

Coke C4/2018. Âge du charbon, moins de 4 mois
Charbon sec chargé, 44 liv. Eau dans le charbon chargé, 8·5%.

(a et b) Retrait considérable; assez bons clivages; très friable, surtout en haut. Sent la chaux et présente des "enduits blancs."

(c) Classe B.

ESSAIS DE COKÉIFICATION FAITS DANS LES FOURS À BOULANGER DE L'INTERNATIONAL COAL AND COKE CO., À COLEMAN, ALTA, AOÛT 1909.

Un des fours reçut trois caisses, et l'autre trois caisses et un sac, dans la matinée du 7 août. La cuisson de la charge parut être complète dans la nuit du 9 au 10 août et on ferma les fours. Le coke fut éteint et déchargé le 10 août, 74 heures après l'enfournement. À ce moment les fours recevaient comme chargement habituel du tout venant de la houillère Denison, dans la proportion de 2 parties de la couche n° 4 pour une partie de la couche n° 2. Ce charbon était très sec, de sorte que les caisses de charbon expérimenté étaient également sèches. Les caisses se carbonisèrent à une extrémité, de sorte que les surfaces de cassure normale penchaient vers l'intérieur en descendant à partir du couvercle perforé.

Essais préliminaires—Comparaison des cokes de four ouvert et de caisse.

Coke de caisse C122. Le charbon fut prélevé sur le sommet des wagonnets sortant de la mine, et aussi près que possible, sans pesée, de la proportion de 2 parties de la couche n° 4 pour 1 partie de la couche n° 2. On mélangea bien les charbons en prenant soin de casser les gros morceaux. On en remplit une caisse qu'on fit cuire.

(a et b) Coke lourd mais tendre, qui ne semble pas avoir complètement cuit. Fracture régulière peu accentuée; se casse dans toutes les directions. Un peu de schiste visible.

(c) Classe + B.

Coke de four ouvert C123. On préleva un échantillon de coke dans le four qui contenait la caisse précédente. On y fit les essais physiques habituels, sans toutefois prendre aucune note sur son aspect extérieur.

Essais préliminaires—Cokéification en sac du charbon.

Les fabricants de coke font généralement l'essai de leurs échantillons de charbon en les cuisant dans une caisse ou un tonneau en bois, chargé dans un four à coke ordinaire. On a recommandé d'employer un sac de préférence à une caisse, dans le but de laisser les gaz s'échapper facilement et de maintenir le charbon intérieur exactement à la même pression que le charbon extérieur. Nous avons donc chargé un sac de charbon dans un four de boulanger de Coleman, et nous avons constaté qu'il était en somme très facile de séparer le gros du coke ainsi expérimenté, de la masse du coke environnant, de sorte que, dans ce cas, la méthode était satisfaisante. Il

est probable qu'on ne pourrait pas recueillir de cette façon un très mauvais coke, et ni la méthode du sac, ni la méthode de la caisse de bois ne permettent de déterminer le rendement en coke.

Essais finaux de cokéification des charbons normaux.

Charbon 2032. Hillcrest Coal & Coke Co., houillère Hillcrest, Alta.
Coke C5/2032. Âge du charbon, moins de quinze jours.
Charbon sec chargé, 53 liv.

(a et b) Léger retrait, cassure passable, mais coke très cassant. Aspect métallique en haut, mais terne au fond. Assez grande quantité de schiste visible.

(c) Classe + B.

Charbon 2034 SP. Couche nº 4, houillère Denison, Coleman, Alta.
Coke C5/2034 SP. Âge du charbon, moins de quinze jours.
Charbon sec chargé, 55 liv.

(a et b) Faible retrait, pas de cassure régulière; assez grande quantité de schiste visible; jolie couleur en haut.

(c) Classe + B.

Charbon 52. Hosmer Mines Ltd., couche sud nº 6, Hosmer, C.B.
Coke C5/52. Âge du charbon, moins de quinze jours.
Charbon sec chargé, 53 liv.

(a et b) Cassure assez régulière; coke fortement fissuré obliquement. Pas beaucoup de poussier; belle couleur, très peu de schiste visible.

(c) Classe A.

Charbon 2026. Crowsnest Pass Coal Co., mine nº 5 Coal Creek, Fernie, C.B.
Coke C5/2026. Âge du charbon, moins de quinze jours.

(a et b) Bon coke, d'un très bel aspect, d'un retrait suffisant et d'une cassure régulière. Très disloqué le long des plans de cassure. Sort aisément de la caisse. Se casse assez facilement en petits morceaux sans donner beaucoup de poussier.

(c) Classe A.

Charbon 2020. Wellington Colliery Co., couche Wellington, houillère Extension, C.B.
Coke C5/2020. Âge du charbon, moins de 4 mois.
Charbon sec chargé, 48 liv.

(a et b) Retrait suffisant; cassure régulière; se casse facilement en prismes de coke brillant d'un bel aspect.

(c) Classe A.

TEMPÉRATURES DU COKE DANS UN FOUR OTTO-HOFFMAN.

On a essayé d'enregistrer les températures en différents endroits à l'intérieur de la charge dans un four à coke Otto-Hoffman pendant toute la durée de la cuisson. Malheureusement on n'avait pas suffisamment prévu et su éviter les difficultés de l'entreprise, et les résultats qu'on a obtenus sont trop incertains pour valoir la peine d'être publiés. Nous donnons ci-dessous les méthodes employées et les difficultées rencontrées.

On avait percé six trous à travers la porte du four choisi pour les essais, du côté de la plateforme de déchargement. Trois de ces trous étaient à environ 18" l'un de l'autre, en dessous de la ligne médiane du four; les trois autres étaient aux mêmes niveaux mais près d'un côté de la porte. Le trou d'observation près du sommet fournit une septième ouverture par laquelle on put introduire l'extrémité d'un pyromètre. On perça également trois des portes de chargement sur le sommet du four, ce qui permit de loger trois autres pyromètres. Ces dix trous étaient fermés avec de l'argile quand on ne s'en servait pas.

Les tubes des pyromètres étaient en nickel et fer, et avaient un diamètre extérieur d'environ 1". Ceux des extrémités du gâteau avaient une longueur de 4 pieds et ceux du sommet du gâteau, une longueur de 6 pieds.

Les essais commencèrent une demi-heure après l'introduction d'une nouvelle charge; on nota les températures à chaque pyromètre, dans l'ordre, et on répéta les lectures toutes les demi-heures jusqu'à la fin de la cuisson. On fit, au moyen d'une barre de fer, un trou d'environ 3 pieds de long dans la charge, en face du trou de la porte et on poussa le tube du pyromètre jusqu'au fond de ce trou. Quand aux tubes des portes de chargement du sommet du four, on les fit entrer de 2" à 3" dans le haut du gâteau.

Le tube pyrométrique avait toujours à traverser une zone plus chaude que celle du point précis dont il fallait déterminer la température et comme c'était un tube métallique, la chaleur se propageait très vite sur toute sa longueur et gagnait la soudure ferro-nickel de telle façon que les températures enregistrées étaient fausses. Pour obvier à cette difficulté, on ne laissait les tubes que pendant une minute, mais si cette pratique était satisfaisante pour les basses températures du début, elle était insuffisante pour les hautes températures ultérieures, et on remarqua bientôt que les températures enregistrées variaient suivant que l'on introduisait un tube chaud ou froid. Comme la température continuait à monter avec des vitesse variables pendant un certain temps quand on laissait le tube en place pour une longue période, il nous sembla impossible de déterminer une durée de temps au bout de laquelle le galvanomètre donnerait exactement la température cherchée, sans interférence de chaleur amenée par conduction le long du tube.

Les trous pratiqués dans la charge en face des trous de la porte s'élargirent par oxydation et usure mécanique et prirent des formes relativement

évasées; il arriva même que deux trous voisins se réunirent. On ne pouvait pas s'attendre à obtenir au fond de ces trous les mêmes températures que celles qu'on aurait obtenues aux mêmes endroits dans le coke compact.

Pendant les quarante-huit heures que dura la cuisson dans le four en observation, les lectures des pyromètres furent faites par quatre chimistes de la Dominion Iron and Steel Co., qui se relayaient à tour de rôle.

ANALYSES DES GAZ PROVENANT DES FOURS BERNARD AUX MINES DE SYDNEY.

Les gaz qui s'échappent des fours Bernard, aux mines de Sydney, et qui proviennent du phénomène même de la cokéification du charbon, sont mélangés avec de l'air et sont brûlés dans des carnaux autour des cornues; les produits chauds de cette combustion sont évacués dans de larges carnaux et servent à chauffer une batterie de chaudières. On a prélevé des échantillons de ces gaz à divers moments de la cokéification, dans l'enceinte même des fours, au-dessus des charges, en se servant de longs tuyaux de fer passant par les trous de regard percés dans les portes. On a également prélevé des échantillons de gaz dans les carnaux conduisant des fours aux chaudières, et dans les carnaux évacuant les gaz à la sortie des chaudières. On perça pour cela cinq trous dans les carnaux. Le trou n° 1 allait dans le carnau de la batterie n° 1, juste à la sortie de la batterie; il donnait des gaz mélangés provenant de tous les fours. Le trou n° 2 était placé de la même façon dans la batterie n° 2. Le trou n° 3 pénétrait dans la conduite d'arrivée des gaz à la chaudière voisine de la batterie n° 1. Le trou n° 4 était placé de la même façon près de la chaudière voisine de la batterie n° 2. Le trou n° 5 pénétrait dans le carnau d'évacuation des gaz des chaudières.

Un tuyau de fer d'environ ¾" de diamètre et de 20 pieds de long servait à extraire les gaz du sommet d'un four; un tuyau plus étroit prélévait des échantillons dans les carnaux souterrains. Le gaz était aspiré dans les tubes, puis dans un tube de verre échantillonneur d'environ 20 c.c. de capacité par une pompe en caoutchouc à main ou par un jeu de deux grosses bouteilles fonctionnant comme aspirateur; on enlevait ainsi au moins 5 litres de gaz. Les tubes échantillonneurs de gaz avaient la forme d'une pipette cylindrique à liquide, mais ils se rétrécissaient de chaque côté du bulbe. Une fois pleins du gaz à analyser, on les fermait temporairement par des pinces à ressort placées sur les tubes de caoutchouc, on les portait au laboratoire qui était tout près, et on les fermait définitivement au chalumeau à la partie effilée. Ces échantillons ainsi prélevés ont été analysés à Montréal, sur mercure, dans l'appareil à gaz de Bone et Wheeler.

On préleva ainsi les échantillons suivants:—

1. 28 janvier 1909. Gaz du four 44 à 1.10 p.m. Le four fut déchargé à 1.30 p.m. et rechargé aussitôt.

2. Gaz du four 44 à 2.10 p.m.; prise douteuse.

3. Gaz du four 44 à 2.35 p.m.

4. Gaz du four 43 à 3.45 p.m. Ce four avait été chargé à 6.30 p.m. environ le jour précédent. La prise se fit avec difficulté, de la suie étant venue bloquer les tubes d'échantillonnage.

5. Gaz du four 44 à 4.10 p.m.

6. 29 janvier 1909. Gaz du trou 1 à 10.30 a.m.

7. Gaz du trou 3 à 11.00 a.m.

8. Gaz du trou 5 à 11.30 a.m.

9. Gaz du trou 4 à midi.

10. Gaz du trou 2 à 1.20 p.m. La batterie n° 2 venait juste d'être rechargée complètement quand on préleva l'échantillon.

11. Gaz du trou 4 à 1.40 p.m.

13. Gaz du trou 3 à 2.20 p.m.

14. Gaz du trou 5 à 3.05 p.m.

15. Gaz du four 87 à 3.30 p.m. Ce four avait été chargé à 3.05 p.m., et n'avait pas encore été luté du côté de l'entrée d'air quand l'échantillon fut prélevé.

16. Gaz du four 88 à 3.30 p.m. Ce four avait été chargé à 3.00 p.m. environ le jour précédent. Le vent chassait une grande quantité de gaz par l'extrémité du four au moment où on prélevait l'échantillon.

17. Gaz du four 22 à 1.10 p.m. Ce four avait été chargé à 10.00 a.m. ce même jour.

Le tableau II donne l'analyse des gaz des fours, et le tableau III celle des gaz des carnaux.

TABLEAU II

GAZ DES FOURS.

Numéro de l'échantillon	2	15	3	5	17	4	16	1
Four	44	87	44	44	22	43	88	44
Heures écoulées après le chargement des fours	½	½	1	2½	6¼	21¼	24¾	47½
Hydrogène %	7·7	36·3	29·2	27·7	42·4	30·0	29·8	0·7
Méthane %	35·0	28·0	37·7	15·1	28·7	7·8	4·9	0·2
Ethylène %	7·7	6·9	3·6	2·9	13·5	0·3	0·0	0·0
Oxyde de carbone %	2·5	7·6	1·7	5·5	4·7	9·1	15·0	5·9
Gaz carbonique %	3·9	4·3	3·4	7·6	4·7	6·4	4·8	10·0
Oxygène %	8·4	0·4	4·5	0·6	0·0	0·1	0·4	0·3
Azote %	34·8	16·5	19·9	40·6	6·0	46·3	45·1	82·9
Gaz combustibles %	52·9	78·8	72·2	51·2	89·3	47·2	49·7	6·8
Pouvoir calorifique brut—B.T.U. par pied cube	506	532	534	304	655	209	193	23
Pouvoir calorifique net—B.T.U. par pied cube	458	477	477	272	590	185	173	22

TABLEAU III

GAZ DES CARNEAUX.

Numéro de l'échantillon	6	10	7	13	9	11	8	14
Numéro du trou	1	2	3	3	4	4	5	5
Hydrogène ... %	10·3	22·4	3·2	0·0	7·9	14·1	0·0	0·0
Méthane ... %	1·3	0·4	1·2	0·0	0·7	0·0	0·0	0·0
Ethylène ... %	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0
Oxyde de carbone ... %	6·0	9·2	0·4	0·0	1·2	2·5	0·0	0·0
Gaz carbonique ... %	1·6	2·8	10·0	10·6	12·1	8·0	7·3	7·0
Oxygène ... %	7·3	0·0	0·2	2·3	0·1	2·0	10·8	11·0
Azote ... %	73·5	66·2	85·0	87·1	78·0	73·4	81·9	82·0
Gaz combustibles ... %	17·6	32·0	4·8	0·0	9·8	16·6	0·0	0·0
Pouvoir calorifique brut— B.T.U. par pied cube	66	106	24	0	36	54	0	0
Pouvoir calorifique net— B.T.U. par pied cube	59	94	21	0	32	46	0	0

DURETÉ DU COKE.

Dans le rapport sur les essais de cokéification, vol. I, sixième partie, pages 254-7 il y a une discussion sur les relations qui unissent la dureté du coke à sa qualité au point de vue des emplois; on y trouve aussi la description d'une méthode d'essai de dureté (dans le sens de résistance à la compression) et d'une méthode de calcul des résultats.

En résumé cette méthode consiste à écraser l'échantillon de façon à ce qu'il passe juste au tamis de 2", à enlever tout ce qui est plus petit qu' ½" et à soumettre tout ce qui est compris entre ½" et 1" à une pression de 4200 livres dans un cylindre d'environ 5½" de diamètre. Après avoir laissé agir cette pression de 200 livres par pied carré sur l'échantillon pendant 2 minutes, on passe le coke sur des tamis de ½", $\frac{5}{16}$" et $\frac{3}{16}$" et on pèse les diverses catégories obtenues. Le facteur de dureté est alors obtenu en divisant le poids de chaque catégorie par la dimension de la maille du dernier tamis qu'à traversé cette catégorie, et en ajoutant tous les quotients. C'est ainsi, par exemple, qu'en prenant 500 grammes on peut obtenir 347 grammes ne passant pas le tamis de ½", c'est-à-dire compris entre ½" et 1"; 67 grammes compris entre ½" et $\frac{5}{16}$"; 31 grammes compris entre $\frac{5}{16}$" et $\frac{3}{16}$"; 55 grammes passant à travers le tamis de $\frac{3}{16}$". Le facteur de dureté est alors $(347 \div 1) + (67 \div \frac{1}{2}) + (31 \div \frac{5}{16}) + (55 \div \frac{3}{16}) = 873 =$ Dureté.

Il est évident que plus un coke est dur plus ce facteur est petit, autrement dit les duretés varient plus ou moins exactement comme l'inverse du facteur de dureté. Si on prend alors un coke comme étalon, les duretés relatives des autres cokes seront données en divisant le facteur de dureté de l'étalon par ceux des autres cokes. Ainsi le coke pris comme étalon dans

les essais du vol. I avait un facteur de 674; le coke pour lequel nous venons de faire le calcul a donc une dureté relative de 674 ÷ 873 = 0·772 = D.

Depuis l'époque où fut écrit le vol. I, Stadler et d'autres à Johannesbourg,[1] Bell, Ball et d'autres plus récemment à l'université McGill de Montréal, ont fait de très intéressantes et de très précieuses expériences, dont il résulte que si on soumet une substance dure, telle qu'une roche, à deux broyages successifs, si on classe par tamisage les matériaux provenant du premier broyage en plusieurs catégories, si on broie à nouveau ces diverses catégories et si on classe les produits nouveaux, le travail nécessité par le broyage est fonction des variations de grosseur des grains quand on passe d'une catégorie à la suivante.

Le mémoire primitif de Stadler traite cette question assez complètement et recommande une série particulière de tamis et de catégorie donnant des proportions définies de grosseurs et par suite des unités d'énergie également définies pour chaque catégorie; ce même mémoire fait également ressortir la possibilité de calculer l'unité de catégorie ou d'énergie qui correspond à des matériaux classés sur des tamis d'autres dimensions. Le travail fait plus récemment à McGill tend, d'une façon générale, à confirmer ces conclusions et montre que l'énergie réellement consommée en broyant les différentes espèces de roches à des degrés différents est proportionnelle dans des limites raisonnables, aux variations de grosseur.[2]

La consommation réelle d'énergie nécessaire à broyer une quantité donnée de roche dépend évidemment non seulement de la diminution de grosseur, mais aussi de la résistance à l'écrasement de la roche considérée; de sorte que si on veut comparer diverses roches on doit corriger et ramener à un même étalon les résultats des essais faits sur une roche particulière en multipliant par un coefficient déterminé expérimentalement pour cette roche. Ces coefficients n'ont été déterminés que pour très peu de roches et de nouvelles expériences montreront, sans doute, qu'ils varient considérablement avec des roches de même nature provenant de localités différentes. Il est extrêmement probable aussi que le coefficient changera pour chaque roche à mesure que le broyage atteindra des degrés de finesse tels que la structure cristalline influencera la dureté. Il y a encore beaucoup à faire avant de pouvoir établir complètement la théorie du broyage des roches et avant de la ramener définitivement à un calcul pratique, mais, même les expériences actuelles suffisent déjà à montrer que la méthode de Stadler nous donne des moyens d'une précision nouvelle, soit pour déterminer la résistance d'une roche broyée à un broyage ultérieur, soit inversement, pour calculer la quantité de travail qui a été employé pour amener la roche d'un certain degré de finesse au degré suivant.

---

[1] Stadler, Grading Analyses and their Applications. Bulletin, Institution of Mining and Metallurgy London, May 19, 1910.

[2] Ball, Bulletin, Institution of Mining and Metallurgy, London, October, 1911.

En revoyant la partie du rapport principal qui traite de la dureté du coke[1] il m'a semblé utile de déterminer à nouveau les coefficients de dureté par la méthode de Stadler et de les comparer avec les chiffres de résistance relative S et S^2 provenant de la méthode empirique primitivement employée. On sortit à cet effet neuf échantillons de coke de la collection du Muséum, on les broya suivant la méthode déjà décrite, en classant sur la série de tamis utilisés précédemment les parties moyennes des fragments broyés et en calculant les duretés relatives S et S^2. Les unités équivalentes d'énergie de ces divers tamis furent alors déterminées et les duretés relatives de la substance furent calculées par la méthode de Stadler. Comme il était difficile d'arriver théoriquement à une unité d'énergie satisfaisante pour les matériaux au dessous de $\frac{3}{16}''$, tous ces matériaux furent réunis en une seule qualité dans les essais originaux; cette matière fut alors tamisée dans chacun des 8 essais récents sur une série de sept tamis étalons, du 10 mailles à 200 mailles, et on détermina pour chaque classe les unités d'énergie. Les résultats de ces essais[2] sont exposés dans le tableau IV qui ne nécessite pas d'autre explication.

Ces essais montrent que le facteur de dureté relative S, tel qu'on l'avait déterminé primitivement n'est pas satisfaisant parce qu'il ne différencie pas assez les cokes durs des cokes tendres. D'un autre côté, le carré de ce facteur, ou S^2 est bien suffisamment voisin des chiffres donnés par les méthodes d'essai plus scientifiques et plus récentes; il les suit très exactement dans le cas des cokes de bonne qualité commerciale. Ces deux méthodes donnent des chiffres moins concordants pour les cokes tendres de sorte que nous avons cru bon de faire un tableau de toute la série des essais primitifs de broyage et de donner non seulement les duretés relatives S et S^2 qui figurent dans le sommaire, mais aussi les facteurs de Stadler calculés pour cette série.

Les résultats des essais originaux et des nouveaux calculs auxquels ils ont donné lieu se trouvent dans le tableau VI, qui n'a pas besoin d'explication sauf en ce qui regarde la détermination du facteur de Stadler pour les matériaux plus petits que le tamis de $\frac{3}{16}''$. Comme tous ces matériaux avaient été rejetés après les essais originaux, et comme il était impossible d'avoir des échantillons nouveaux de la plupart des cokes, on dut admettre un facteur. Pour cela on calcula les unités d'énergie des parties fines de chacun des 8 charbons essayés d'après les chiffres de la section centrale du tableau IV. Les résultats figurent dans le tableau V, d'où on peut voir que les facteurs de Stadler varient pour tous ces cokes dans des étroites limites (entre 11·0 et 13·1), et se tiennent presqu'exactement à 12. Ce facteur 12 fut donc adopté et utilisé dans le calcul des unités d'énergie qui figurent dans la colonne 13 du tableau VI.

---

[1] Porter, voir vol. I, page 254.

[2] Ces essais et les calculs qui les accompagnent ont été faits sous la direction de l'auteur par Mr E.-E. Billington, B.Sc.

La section ci-dessus ne s'applique qu'à la dureté actuelle du coke. Dans les essais qui figurent dans le vol. I on a cru préférable de faire entrer à la fois la dureté et la porosité des cokes dans l'appréciation de leur valeur commerciale au point de vue physique. Les nombres obtenus en multipliant le carré de la dureté relative de chaque coke (S^2) par la proportion de vides ou porosité (P) semblent avoir donné une excellente base à la classification commerciale des cokes.

TABLEAU IV

Essais de dureté du coke, par comparaison des facteurs de Stansfield et de Stadler, déterminés sur 8 échantillons choisis, à l'université McGill, janvier-février 1912.

Numéro du coke			C_a26			C_a39			C_a21			C_a2038			$C_a2034SP.$			C_a2008			C_a2013			C_a34		
Dimension du tamis	Facteur de Stansfield sur 500 grms.	Facteur de Stadler sur 100 grms.	Refus pour cent	Nombre de Stansfield	Nombre de Stadler	Refus pour cent	Nombre de Stansfield	Nombre de Stadler	Refus pour cent	Nombre de Stansfield	Nombre de Stadler	Refus pour cent	Nombre de Stansfield	Nombre de Stadler	Refus pour cent	Nombre de Stansfield	Nombre de Stadler	Refus pour cent	Nombre de Stansfield	Nombre de Stadler	Refus pour cent	Nombre de Stansfield	Nombre de Stadler	Refus pour cent	Nombre de Stansfield	Nombre de Stadler
[illegible]	1	0·83	82·8	414	0·69	75·4	377	0·62	77·4	388	0·64	72·4	362	0·60	68·6	343	0·57	63·2	316	0·52	47·4	237	0·39	20·6	103	0·17
[illegible]	[illegible]	3·68	11·8	118	0·43	16·0	160	0·59	12·4	124	0·46	16·4	164	0·60	13·6	136	0·50	18·0	180	0·66	22·8	228	0·84	21·8	218	0·80
[illegible]	[illegible]	5·75	2·2	35	0·13	4·2	67	0·24	4·4	70	0·25	4·4	70	0·25	7·4	118	0·43	8·4	134	0·48	10·8	173	0·62	18·2	291	1·05
10	[illegible]	8·2	2·2		0·18	2·6		0·21	4·2		0·34	3·9		0·32	7·1		0·58	6·7		0·55	10·9		0·89	24·7		2·03
20	[illegible]	13·75	0·3		0·04	0·4		0·05	0·6		0·08	1·0		0·14	1·2		0·16	1·0		0·14	2·3		0·32	5·3		0·73
30	[illegible]	17·0	0·1		0·02	0·2		0·03	0·3		0·05	0·4		0·07	0·5		0·08	0·5		0·08	1·2		0·20	2·3		0·39
50	[illegible]	19·0	0·2	96	0·04	0·2	112	0·04	0·3	165	0·06	0·6	197	0·11	0·5	277	0·09	0·7	293	0·13	1·4	507	0·27	2·4	10720	·46
70	[illegible]	20·5	0·1		0·02	0·1		0·02	0·2		0·04	0·4		0·08	0·3		0·06	0·5		0·10	0·9		0·18	1·5		0·31
120	[illegible]	22·5	0·2		0·04	0·2		0·04	0·2		0·04	0·4		0·09	0·3		0·07	0·6		0·13	0·9		0·20	1·4		0·31
200	[illegible]	25·0	0·1		0·02	0·3		0·07	0·2		0·05	0·3		0·07	0·2		0·05	0·4		0·10	0·6		0·15	0·9		0·22
—200	[illegible]	28·0	0·2		0·05	0·2		0·05	0·2		0·05	0·3		0·08	0·2		0·05	0·5		0·14	0·8		0·22	1·4		0·39
Unités d'énergie de Stadler—total			....	.....	1·66	....	.....	1·96	....	.....	2·06	....	.....	2·41	....	.....	2·64	....	.....	3·03	....	.....	4·28	....	.....	6·86
Résistance relative (étalon = 1·69)			....	.....	1·02	....	.....	0·86	....	.....	0·82	....	.....	0·70	....	.....	0·64	....	.....	0·56	....	.....	0·40	....	.....	0·25
Facteur de résistance			....	663	....	....	716	....	....	746	....	....	793	....	....	874	....	....	923	....	....	1145	....	....	1684	....
Résistance relative S (étalon = 674)'			....	1·02	..	....	0·94	....	....	0·90	....	....	0·85	....	....	0·77	....	....	0·73	....	....	0·59	....	....	0·40	....
Carré de la résistance relative—S^2			....	1·04	....	....	0·88	....	....	0·81	....	....	0·72	....	....	0·59	....	....	0·53	....	....	0·35	....	....	0·16	....

NOTE:—Le coke étalon dont il est fait mention est défini dans le vol. I, page 256. Son facteur de Stadler est de 1·69 et sa dureté relative de 674.

Si on compare ces résultats avec les essais primitifs faits il y a à peu près 3 ans, on verra que si les échantillons conservent relativement le même ordre de dureté, les cokes faibles ont descendu beaucoup par rapport aux cokes durs, ce qui provient sans aucun doute de la décomposition aérienne des cokes eux-mêmes qui ont été exposés sur des plateaux ouverts. Des différences de second ordre, comme celles de l'échantillon C_a26 dans lequel la dureté semble avoir augmentée, sont dues à ce que le deuxième lot d'échantillons avait été choisi pour une exposition, et était probablement un peu plus dur que la moyenne.

TABLEAU V

Calcul du facteur du Stadler pour un coke passant au travers du tamis $\frac{1}{16}$"

Numéro du coke	$C_3$26	$C_3$39	$C_1$21	$C_2$2038	$C_2$2034SP.	$C_2$2008	$C_2$2013	C 4
a = pour cent passant le tamis de $\frac{1}{16}$"	3·4	4·2	6·2	7·3	10·4	10·9	19·0	39·9
b = somme des nombres de Stadler	0·41	0·51	0·71	0·96	1·14	1·37	2·43	4·84
(b × 100) ÷ a	12·0	12·1	11·5	13·1	11·0	12·5	12·8	12·1

TABLEAU VI

Résultats détaillés des essais d'écrasement de coke, arrangés géographiquement par bassins houillers; avec les résistances relatives figurant dans les tableaux sommaires, vol. I, sixième partie; et avec les nombres de Stadler et les unités d'énergie d'après des déterminations récentes

Numéro du coke	Poids en grammes sur 1"	Poids en grammes sur ½"	Poids en grammes sur ¼"	Poids en grammes à travers ¼"	Perte de poids en grammes	Facteur	Facteur moyen	Résistance relative R	Nombres de Stadler pour la substance: Sur 1"	Sur ½"	Sur ¼"	À travers ¼"	Unités d'énergie de Stadler	Moyenne totale	Nombres relatifs d'énergie: R	Étalon de Stadler = 1·00
BASSIN HOUILLER DE SYDNEY.																
C 1/50	302 361	93 44	40 33	65 63	1 −1	965 886	926	0·729	0·50 0·60	0·68 0·32	0·45 0·38	1·56 1·51	3·19 2·81	3·00	0·53	0·56
C 1/46...	382	61	25	32	0	754	754	0·894	0·63	0·45	0·29	0·77	2·14	2·14	0·80	0·79
C 1/2036.	383 393	46 50	25 22	46 32	0 3	799 749	774	0·870	0·64 0·65	0·34 0·37	0·29 0·25	1·10 0·77	2·37 2·04	2·22	0·76	0·76
C 1/35....	385 371	42 48	26 26	48 54	−1 1	803 843	823	0·819	0·64 0·62	0·31 0·35	0·30 0·30	1·15 1·30	2·40 2·57	2·49	0·67	0·68
C 1/2035 .	353	62	31	53	1	862	862	0·780	0·59	0·46	0·36	1·27	2·68	2·68	0·61	0·63
C 1/45 SP.	417	34	18	30	1	709	709	0·951	0·69	0·25	0·21	0·72	1·81	1·87	0·90	0·90
C 1/2035 SP.	393 409	48 31	21 20	38 38	0 2	759 748	753	0·895	0·68 0·68	0·35 0·23	0·24 0·23	0·91 0·91	2·15 2·05	2·10	0·80	0·81
C 2/2035 SP....	301 275	68 70	43 50	93 107	−5 −2	1044 1132	1088	0·619	0·50 0·46	0·50 0·52	0·49 0·58	2·23 2·57	3·72 4·13	3·93	0·38	0·43
C 1/38...	385 420	67 36	22 16	29 25	−3 3	729 693	711	0·948	0·64 0·70	0·49 0·27	0·25 0·18	0·70 0·60	2·08 1·75	1·92	0·90	0·88
C 1/38...	409 399	37 50	22 21	32 30	0 0	725 727	726	0·930	0·68 0·66	0·27 0·37	0·25 0·24	0·77 0·72	1·97 1·99	1·98	0·86	0·85
C 3/38...	392 417	52 37	22 17	34 30	0 −1	746 701	724	0·931	0·65 0·69	0·38 0·27	0·25 0·20	0·82 0·72	2·10 1·88	1·99	0·87	0·85
C 3/2038..	382 381	51 55	25 24	44 40	−2 0	787 782	785	0·859	0·63 0·63	0·38 0·40	0·29 0·28	1·06 0·96	2·36 2·27	2·32	0·74	0·73
C 1/37...	350 328	61 76	31 38	57 60	1 −2	880 911	896	0·752	0·58 0·55	0·45 0·56	0·36 0·44	1·37 1·44	2·76 2·99	2·88	0·57	0·59
C 1/2037.	352 355	61 68	33 31	55 46	−1 0	872 834	853	0·789	0·58 0·59	0·45 0·50	0·38 0·36	1·32 1·10	2·73 2·55	2·64	0·62	0·64
C 1/39...	399 398	44 40	23 24	35 34	−1 0	741 745	743	0·907	0·66 0·66	0·32 0·29	0·26 0·28	0·84 0·82	2·08 2·05	2·07	0·82	0·82
C 3/39....	437 415	20 41	18 18	25 28	0 −2	760 695	683	0·987	0·73 0·69	0·15 0·30	0·21 0·21	0·60 0·67	1·69 1·87	1·78	0·97	0·95
C 3/2039..	397 360	42 70	22 25	37 44	2 1	758 819	789	0·857	0·66 0·60	0·31 0·51	0·25 0·29	0·89 1·06	2·11 2·46	2·29	0·73	0·74
C 3/13....	417 377	25 53	20 25	42 47	−4 −2	734 805	769	0·877	0·69 0·63	0·18 0·39	0·23 0·29	1·01 1·13	2·11 2·44	2·28	0·77	0·74
C 13/13...	367 348	55 78	26 25	51 47	1 2	829 846	837	0·805	0·61 0·58	0·40 0·57	0·30 0·29	1·22 1·13	2·53 2·57	2·55	0·65	0·66
C 3/2013.	341 372	59 43	30 29	69 56	1 0	928 850	889	0·760	0·57 0·62	0·43 0·32	0·35 0·33	1·66 1·34	3·01 2·61	2·81	0·58	0·60
C 1/12....	312 367	91 62	39 26	57 46	1 −1	926 813	870	0·774	0·52 0·61	0·67 0·46	0·45 0·30	1·37 1·10	3·01 2·47	2·74	0·60	0·62
C 3/12....	392	37	23	48	0	796	796	0·848	0·65	0·27	0·26	1·15	2·33	2·33	0·72	0·73
C 3/2012..	245 249	102 78	59 71	94 100	0 2	1136 1173	1155	0·584	0·41 0·41	0·75 0·57	0·68 0·82	2·25 2·40	4·09 4·20	4·15	·034	0·41

TABLEAU VI — Suite

Numéro du coke	Poids en grammes sur 1°	Poids en grammes sur 2°	Poids en grammes sur 3°	Poids en grammes à travers 3°	Perte de poids en grammes	Facteur	Facteur moyen	Résistance relative R	Nombres de Stadler pour la substance: Sur 1°	Sur 2°	Sur 3°	À travers 3°	Unités d'énergie de Stadler	Moyenne totale	Nombres relatifs d'énergie: R	Étalon de Stadler = 1·00
BASSIN HOUILLER [illegible] VERNINS.																
C 1/15....	284	66	58	92	0	1090	1090	0·688	0·47	0·[illegible]	0·6[illegible]	2·21	3·84	3·84	0·[illegible]	0·44
BASSIN HOUILLER DE PICTOU																
C 1/2004..	251	80	63	106	0	1175	1175	0·575	0·42	0·59	0·72	2·54	4·27	4·27	0·33	0·40
C 1/16....	428 425	26 37	18 15	25 20	3 3	688 671	679	0·995	0 0·71	0·19 0·27	0·21 0·17	0·60 0·48	1·71 1·63	1·67	0·99	1·01
C 1/2016.	431 400	27 47	18 29	24 26	0 −2	673 717	695	0·970	0·72 0·66	0·20 0·35	0·21 0·33	0·58 0·62	1·71 1·96	1·84	0·94	0·92
C 1/1....	301	73	46	81	−1	1020	1020	0·661	0·50	0·54	0·53	1·94	3·51	3·51	0·44	0·48
C 1/2002.	408 447	47 19	17 12	28 20	0 2	706 640	673	1·000	0·68 0·74	0·45 0·14	0·20 0·14	0·67 0·48	1·90 1·50	1·70	1·00	0·99
C 1/8....	442 433	27 34	12 16	17 16	2 1	635 643	639	1·054	0·73 0·72	0·20 0·25	0·14 0·18	0·41 0·38	1·48 1·53	1·51	1·11	1·12
C 1/2008.	450 400	21 51	12 22	17 27	0 0	620 717	669	1·008	0·75 0·66	0·15 0·38	0·14 0·25	0·41 0·65	1·45 1·94	1·70	1·02	0·99
C 2/2008..	387	40	27	44	2	799	799	0·845	0·64	0·29	0·31	1·06	2·30	2·30	0·71	0·74
C 1/3....	375 420	60 23	23 22	32 33	1 2	764 724	744	0·906	0·62 0·70	0·51 0·17	0·26 0·25	0·77 0·79	2·16 1·91	2·04	0·82	0·83
C 1/2003.	408 437	41 19	21 14	28 24	2 6	718 681	700	0·961	0·68 0·73	0·30 0·14	0·24 0·16	0·67 0·58	1·89 1·61	1·75	0·92	0·97
BASSIN HOUILLER DE SPRINGHILL.																
C 1/49....	417 433	43 24	21 19	21 21	−2 3	671 671	671	1·005	0·69 0·72	0·32 0·18	0·24 0·22	0·50 0·50	1·75 1·62	1·69	1·01	1·00
C 1/5....	383 381	66 58	25 23	34 38	−8 0	738 774	754	0·895	0·64 0·63	0·49 0·43	0·29 0·26	0·82 0·91	2·24 2·23	2·24	0·80	0·75
C 1/2005..	411 383	41 65	20 20	26 29	2 3	707 749	728	0·926	0·68 0·64	0·30 0·48	0·23 0·23	0·62 0·70	1·63 2·05	1·94	0·86	0·87
C 1/6....	380 394	47 41	31 24	43 43	−1 −2	798 772	785	0·857	0·63 0·65	0·35 0·30	0·36 0·28	1·03 1·03	2·37 2·26	2·32	0·73	0·73
C 1/2006..	410 425	43 31	21 18	26 27	0 −1	703 685	694	0·971	0·68 0·71	0·32 0·23	0·24 0·21	0·62 0·65	1·86 1·80	1·83	0·94	0·92
BASSIN HOUILLER DE JOGGINS-CHIGNECTO.																
C 1/7.....	350	55	33	56	6	896	896	0·753	0·58	0·40	0·38	1·34	2·70	2·70	0·57	0·63
C 1/9....	285	79	45	91	0	1069	1069	0·629	0·47	0·58	0·52	2·18	3·75	3·75	0·40	0·45
C 3/10....	331	51	36	74	5	972	972	0·691	0·55	0·38	0·41	1·77	3·11	3·11	0·48	0·54
C 3/3010..	385	57	24	34	0	758	758	0·889	0·64	0·42	0·28	0·82	2·16	2·16	0·79	0·78

TABLEAU VI. — Suite

Numéro du coke	Poids en grammes sur 1°	Poids en grammes sur 2°	Poids en grammes sur 3°	Poids en grammes à travers 3°	Perte de poids en grammes	Facteur	Facteur moyen	Résistance relative R	Nombre de Stadler pour la substance: Sur 1°	Sur 2°	Sur 3°	A travers 3°	Unités d'énergie de Stadler	Moyenne totale	Nombres relatifs d'énergie: R	Étalon de Stadler = 1·00
CASSIN MOUILLER DE FRANK.																
C 1/48	287 305	80 82	44	83 70	0 −1	1047 978	1013	0·668	0·48 0·51	0·59 0·60	0·58 0·51	1·60 1·68	3·64 3·30	3·47	0·45	0·49
C 3/48	293 315	91 57	44 47	69 84	3 −3	1000 1010	1005	0·670	0·49 0·52	0·67 0·45	0·51 0·54	1·65 2·02	3·32 3·50	3·41	0·48	0·50
C 4/2048	260 287	94 72	50 46	97 95	−1 0	1120 1085	1102	0·612	0·43 0·48	0·60 0·53	0·58 0·53	2·33 2·28	4·03 3·82	3·93	0·37	0·43
C 1/32	321 307	72 89	36 38	70 62	1 4	956 939	958	0·705	0·53 0·51	0·53 0·66	0·41 0·44	1·68 1·49	3·15 3·10	3·13	0·40	0·54
C 3/32	317 289	67 94	47 43	75 76	−6 −2	999 1009	989	0·681	0·53 0·48	0·49 0·69	0·54 0·50	1·80 1·82	3·36 3·49	3·43	0·46	0·49
C 4/2032	304 296 352	92 101 43	36 40 37	68 65 70	0 −2 −2	906 962 919	949	0·710	0·50 0·49 0·58	0·68 0·74 0·32	0·41 0·46 0·43	1·63 1·56 1·68	3·22 3·25 3·01	3·16	0·50	0·54
2/33	336 304 340	71 75 55	37 49 41	57 72 70	−1 0 −6	995 922	937	0·720	0·56 0·50 0·56	0·52 0·55 0·40	0·43 0·56 0·47	1·37 1·73 1·68	2·88 3·34 3·11	3·11	0·52	0·54
C 1/33	388 381	51 45	23 28	38 46	0 0	767 807	787	0·857	0·64 0·63	0·38 0·33	0·26 0·32	0·91 1·10	2·19 2·38	2·29	0·73	0·74
C 3/33	333 343	78 48	31 42	59 68	−1 −1	857 936	914	0·738	0·55 0·57	0·67 0·35	0·36 0·48	1·42 1·63	2·90 3·03	2·97	0·54	0·57
C 4/2033	378 319 355 368	49 74 61 49	25 42 29 29	48 66 [illegible] [illegible]	[illegible] [illegible] −1 [illegible]	810 [illegible]	[illegible]	[illegible]	0·63 0·53 0·59 0·61	0·36 0·54 0·45 0·36	0·29 0·48 0·33 0·33	1·15 1·58 1·34 1·42	2·43 3·13 2·71 62	2·72	0·64	0·62
C 1/28	306 279	64 97	46 47	82 75	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0·51 0·46	0·47 0·71	0·53 0·54	1·97 1·80	3·48 3·51	3·50	0·43	0·48
C 2/28	218 250	110 75	63 54	1[illegible] 1[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible] 0·41	0·81 0·55	0·72 0·62	2·69 2·93	4·58 4·51	[illegible]	0·31	[illegible]
C 3/28	316 308	73 69	30 40	70 80	1 3	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0·52 0·51	0·54 0·51	0·45 0·46	1·68 1·92	3·19 3·40	3·30	0·46	0·51
C 4/2028	329 349 293 296	67 65 95 77	37 31 46 49	68 56 66 78	−1 −1 0 0	[illegible] 9[illegible] 1020	[illegible]	0·709	0·55 0·58 0·49 0·49	0·49 0·48 0·70 0·57	0·43 0·36 0·53 0·56	1·63 1·34 1·58 1·87	3·10 2·76 3·30 3·49	3·16	0·50	0·53
C 1/34	351 332	56 58	37 34	59 52	−3 4	880 896	888	0·761	0·58 0·55	0·41 0·57	0·43 0·39	1·42 1·25	2·84 2·76	2·80	0·58	0·60
C 2/34	146	83	77	193	1	1593	1593	0·423	0·24	0·61	0·89	4·63	6·37	6·37	0·18	0·27
C 4/2034	274 286 210 256	82 73 127 100	55 49 60 54	88 90 103 88	1 2 0 2	1086 1077 1205 1106	1090	0·619	0·45 0·47 0·35 0·42	0·60 0·54 0·93 0·74	0·63 0·56 0·69 0·62	2·11 2·16 2·47 2·11	3·79 3·73 4·44 4·09	4·01	0·38	0·42
C 1/34 SP	389 362	39 63	27 28	43 45	2 2	792 827	810	0·832	0·65 0·60	0·29 0·46	0·31 0·32	1·03 1·08	2·28 2·46	2·37	0·69	0·71
C 4/2034 SP	266 251	84 102	53 57	98 91	−1 −1	1118 1114	1116	0·604	0·44 0·42	0·62 0·75	0·61 0·66	2·35 2·18	4·02 4·01	4·02	0·36	0·42
C 5/2034 SP	325 337 346	75 70 60	42 38 37	57 54 57	1 1 0	918 892 888	9000	·749	0·54 0·56 0·57	0·55 0·51 0·44	0·48 0·44 0·43	1·37 1·29 1·37	2·94 2·80 2·81	2·85	0·56	0·59

TABLEAU VI—Suite.

Numéro du coke	Poids en grammes sur 1/4"	Poids en grammes sur 1/8"	Poids en grammes sur 1/16"	Poids en grammes à travers 1/16"	Perte de poids en grammes	Facteur	Facteur moyen	Résistance relative R	Nombres de Stadler pour la substance: Sur 1/4"	Sur 1/8"	Sur 1/16"	À travers 1/16"	Unités d'énergie de Stadler	Moyenne totale	Nombres relatifs d'énergie: R²	Étalon de Stadler = 1·69
BASSIN HOUILLER DE CROWSNEST.																
C 1/31....	447	15	15	24	−1	649	658	1·023	0·74	0·11	0·17	0·58	1·60	1·64	1·05	1·03
	429	34	14	23	0	666			0·71	0·25	0·16	0·55	1·67			
C 2/31..	336	54	40	69	1	945	951	0·709	0·56	0·40	0·46	1·65	3·07	3·11	0·50	0·54
	322	69	40	69	0	956			0·53	0·51	0·46	1·65	3·15			
C 4/2031.	364	71	26	39	0	797			0·60	0·52	0·30	0·94	2·46			
	391	43	26	41	−0	774	774	0·870	0·65	0·32	0·30	0·98	2·25	2·30	0·76	0·73
	375	72	24	32	−3	750			0·62	0·58	0·28	0·77	2·20			
C 1/30...	357	50	35	57	1	878	878	0·768	0·59	0·37	0·40	1·37	2·73	2·73	0·59	0·62
C 1/29...	367	67	25	42	−1	798	746	0·904	0·61	0·49	0·29	1·01	2·40	2·13	0·82	0·79
	425	31	12	32	0	694			0·71	0·23	0·14	0·77	1·85			
C 3/29...	406	20	24	41	9	790	763	0·883	0·67	0·15	0·28	0·98	2·08	2·08	0·78	0·81
	407	37	21	37	−2	736			0·68	0·27	0·24	0·89	2·08			
C 4/2029.	406	52	18	24	0	695	730	0·922	0·67	0·38	0·21	0·58	1·84	2·01	0·85	0·84
	387	49	29	35	0	764			0·64	0·36	0·33	0·84	2·17			
C 4/51....	195	100	74	133	−2	1326			0·32	0·74	0·85	3·19	5·10			
	187	94	74	146	−1	1381	1318	0·514	0·31	0·69	0·85	3·50	5·35	5·14	0·26	0·33
	169	113	71	147	0	1406			0·28	0·83	0·82	3·52	5·45			
	227	96	53	124	0	1246			0·38	0·71	0·61	2·97	4·67			
C 4/52....	369	65	25	41	0	796	784	0·859	0·61	0·48	0·29	0·98	2·36	2·31	0·74	0·73
	392	43	24	42	−1	772			0·65	0·32	0·28	1·01	2·26			
C 5/52....	423	30	17	32	−2	696			0·70	0·22	0·20	0·77	1·89			
	398	43	23	36	0	749	728	0·927	0·66	0·32	0·26	0·86	2·10	2·01	0·86	0·84
	400	44	22	34	0	738			0·66	0·32	0·25	0·82	2·05			
C 4/53....	389	43	22	45	1	789	797	0·848	0·65	0·32	0·25	1·08	2·30	2·34	0·72	0·72
	380	48	25	46	1	805			0·63	0·35	0·29	1·10	2·37			
C 1/27....	426	35	13	28	−2	678	669	1·008	0·71	0·26	0·15	0·67	1·79	1·77	1·02	0·96
	436	27	14	28	−5	659			0·72	0·20	0·16	0·67	1·75			
C 4/2027.	380	48	29	43	0	797	780	0·862	0·63	0·35	0·33	1·03	2·34	2·25	0·74	0·75
	403	31	25	40	1	762			0·67	0·23	0·29	0·96	2·15			
C 1/26....	361	61	32	46	0	831	781	0·863	0·60	0·45	0·37	1·10	2·52	2·22	0·74	0·76
	414	27	25	31	3	730			0·69	0·20	0·29	0·74	1·92			
C 2/26...	332	53	41	74	0	963	989	0·681	0·55	0·39	0·47	1·78	3·19	3·31	0·46	0·51
	310	67	40	82	1	1014			0·51	0·49	0·46	1·97	3·43			
C 3/26.	423	26	17	32	2	711	722	0·904	0·70	0·19	0·20	0·77	1·86	1·94	0·87	0·87
	397	50	22	31	0	733			0·66	0·37	0·25	0·74	2·02			
C 4/2026.	395	51	23	32	−1	735			0·66	0·38	0·26	0·77	2·07			
	387	49	28	36	0	766	753	0·892	0·64	0·36	0·32	0·86	2·18	2·14	0·80	0·79
	400	35	27	39	−1	757			0·66	0·26	0·31	0·94	2·17			
C 5/2026.	413	34	22	31	0	715			0·69	0·25	0·25	0·74	1·93			
	399	49	22	32	−2	728	721	0·935	0·66	0·36	0·25	0·77	2·04	1·98	0·87	0·85
	410	38	20	32	0	720			0·68	0·28	0·23	0·77	1·96			
BASSIN HOUILLER DE SIMILKAMEEN.																
C 2/Ex. 2	410	31	24	35	0	735	735	0·919	0·68	0·23	0·28	0·84	2·03	2·03	0·84	0·83
C 1/Ex. 202...	428	27	18	27	0	683	693	0·970	0·71	0·20	0·21	0·65	1·77	1·80	0·94	0·94
	426	35	20	28	1	702			0·70	0·23	0·23	0·67	1·83			
C 1/Ex. 4	292	94	50	62	2	981	981	0·687	0·48	0·69	0·58	1·49	3·24	3·24	0·47	0·52

TABLEAU VI—Suite.

Numéro du coke	Poids en grammes sur 1"	Poids en grammes sur $\frac{1}{2}$"	Poids en grammes sur $\frac{1}{4}$"	Poids en grammes à travers $\frac{1}{4}$"	Perte de poids en grammes	Facteur	Facteur moyen	Résistance relative R	Nombres de Stadler pour la substance: Sur 1"	Sur $\frac{1}{2}$"	Sur $\frac{1}{4}$"	À travers $\frac{1}{4}$"	Unités d'énergie de Stadler	Moyenne totale	Nombres relatifs d'énergie: R^1	Étalon de Stadler = 1·69
BASSIN HOUILLER DE NICOLA VALLEY.																
C 1/22SP..	275	93	51	81	0	1055	1055	0·639	0·46	0·68	0·59	1·94	3·67	3·67	0·41	0·46
BASSIN HOUILLER DE NANAIMO.																
C 1/20....	367	62	27	43	1	812	819	0·822	0·61	0·46	0·31	1·03	2·41	2·44	0·68	0·69
	369	62	33	46	0	825			0·61	0·38	0·38	1·10	2·47			
C 4/2020	370	63	23	44	0	803	781	0·863	0·61	0·46	0·26	1·06	2·39	2·28	0·74	0·74
	384	56	21	39	0	770			0·64	0·41	0·24	0·94	2·23			
	376	57	27	40	0	788			0·62	0·42	0·31	0·96	2·31			
	376	58	27	39	0	785			0·62	0·43	0·31	0·94	2·30			
	385	49	24	42	0	783			0·64	0·36	0·28	1·01	2·29			
	398	43	21	38	0	752			0·66	0·32	0·24	0·91	2·13			
C 5/2020	384	60	25	32	−1	748	774	0·871	0·64	0·44	0·29	0·77	2·14	2·29	0·76	0·74
	389	54	20	39	−2	758			0·65	0·40	0·23	0·94	2·22			
	358	72	28	44	−2	815			0·60	0·53	0·32	1·06	2·51			
C 1/18....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
C 4/2018	296	62	44	97	1	1080	1031	0·654	0·49	0·46	0·51	2·33	3·79	3·40	0·43	0·50
	283	86	47	84	0	1050			0·47	0·63	0·54	2·02	3·66			
	306	83	46	65	0	964			0·51	0·61	0·53	1·56	3·21			
	347	55	34	65	−1	905			0·58	0·40	0·39	1·56	2·93			
C 3/17....	184	109	84	127	−4	1323	1323	0·508	0·31	0·80	0·97	3·05	5·13	5·13	0·26	0·33
C 1/21....	366	64	26	45	−1	812	809	0·833	0·61	0·47	0·30	1·08	2·46	2·43	0·69	0·70
	382	44	28	47	−1	805			0·63	0·32	0·32	1·13	2·40			
C1/21M....	391	38	31	42	−2	780	793	0·849	0·65	0·28	0·36	1·01	2·30	2·39	0·72	0·71
	367	65	26	45	−3	805			0·61	0·48	0·30	1·08	2·47			
C3/21M....	411	34	19	36	0	733	733	0·919	0·68	0·25	0·22	0·86	2·01	2·01	0·84	0·84
BASSIN HOUILLER DE WHITEHORSE.																
C 1/Ex. 31	339	57	36	67	1	930	897	0·751	0·56	0·42	0·41	1·61	3·00	2·83	0·56	0·60
	365	51	24	58	2	864			0·61	0·38	0·28	1·39	2·66			
C 1/Ex. 231....	394	50	23	34	−1	745	736	0·918	0·65	0·37	0·26	0·82	2·10	2·03	0·84	0·83
	407	40	21	31	1	726			0·68	0·29	0·24	0·74	1·95			
C 1/Ex. 32	304	76	44	73	3	1002	1002	0·672	0·50	0·56	0·51	1·75	3·32	3·32	0·45	0·51
C 1 Ex. 23	2364	45	40	54	−3	852	896	0·751	0·60	0·33	0·46	1·29	2·68	2·89	0·56	0·59
	315	80	45	61	−1	939			0·52	0·59	0·52	1·46	3·09			
C 1/Ex. 33	385	51	27	37	0	769	771	0·872	0·64	0·38	0·31	0·89	2·22	2·25	0·76	0·75
	370	69	28	35	−2	773			0·61	0·51	0·32	0·84	2·28			
C 1 Ex. 233.....	404	44	27	24	1	713	688	0·980	0·67	0·32	0·31	0·58	1·88	1·76	0·96	0·96
	430	32	16	21	1	662			0·71	0·24	0·18	0·50	1·63			
COKES SPÉCIAUX.																
C 1..	416	33	16	34	1	721	721	0·934	0·69	0·24	0·18	0·82	1·93	1·93	0·87	0·88
C 4.....	408	50	16	26	0	699	682	0·989	0·68	0·37	0·18	0·62	1·85	1·74	0·93	0·97
	435	25	16	23	1	655			0·72	0·18	0·18	0·55	1·63			

TABLEAU VI—Suite.

Numéro du coke	Poids en grammes sur 1"	Poids en grammes sur 5/16"	Poids en grammes sur 3/16"	Poids en grammes à travers 3/16"	Perte de poids en grammes	Facteur	Facteur moyen	Résistance relative R	Nombres de Stadler pour la substance: Sur 1"	Sur 5/16"	Sur 3/16"	À travers 3/16"	Unités d'énergie de Stadler	Moyenne totale	Nombres relatifs d'énergie: R²	Étalon de Stadler = 1·69
COKES SPÉCIAUX—Suite.																
C 5.....	429	26	17	29	−1	683	726	0·930	0·71	0·19	0·20	0·70	1·80	2·02	0·87	0·84
	387	53	22	40	−1	768			0·64	0·38	0·25	0·96	2·23			
C 6.....	434	26	15	25	0	669	680	0·991	0·72	0·19	0·17	0·60	1·68	1·74	0·98	0·97
	425	30	18	28	0	691			0·71	0·21	0·21	0·67	1·80			
C 7.....	404	30	18	27	11	745	732	0·920	0·67	0·29	0·21	0·65	1·82	1·87	0·85	·090
	411	37	21	30		718			0·68	0·27	0·24	0·72	1·91			
C 8.....	406	39	20	38	−3	736	710	0·949	0·67	0·29	0·23	0·91	2·10	1·89	0·90	0·89
	433	24	13	26	4	684			0·72	0·18	0·15	0·62	1·67			
C 9.....	381	60	24	36	−1	764	755	0·893	0·63	0·44	0·28	0·86	2·21	2·14	0·80	0·79
	410	32	18	39	1	746			0·68	0·24	0·21	0·94		2·07		
C 10.....	399	33	21	46	1	781	781	0·861	0·66	0·24	0·24	1·10	2·24	2·24	0·74	·075
C 11.....	367	71	26	39	−3	783	747	0·903	0·61	0·52	0·30	0·94	2·37	2·15	0·82	0·79
	416	31	23	31	−1	710			0·69	0·23	0·26	0·74	1·92			
C 12.....	431	30	14	25	0	671	692	0·974	0·72	0·22	0·16	0·60	1·70	1·88	0·95	0·90
	398	58	17	32	−5	713			0·66	0·43	0·20	0·77	2·06			
C 13....	409	36	24	31	0	724	701	0·961	0·68	0·27	0·28	0·74	1·97	1·85	0·92	0·91
	432	26	15	27	0	677			0·72	0·19	0·17	0·65	1·73			
C 14.....	431	29	16	27	−3	669	701	0·961	0·72	0·21	0·18	0·65	1·76	1·89	0·92	0·89
	400	48	20	32	6	732			0·66	0·35	0·23	0·77	2·01			
C 15.....	395	14	21	37	3	767	759	0·888	0·66	0·32	0·24	[illegible]	2·11	2·14	0·79	0·79
	397	44	20	40	−1	756			0·66	0·32	0·23	[illegible]	2·17			
C 16.....	419	37	20	25	−1	684	693	0·973	0·70	0·27	0·23	[illegible]	1·80	1·83	0·95	0·92
	420	33	17	30	0	701			0·70	0·24	0·20	0·72	1·86			
C 81....	303	67	43	88	−1	1039	1039	0·649	0·50	0·49	0·50	2·11	3·60	3·60	0·42	0·47
C 82....	324	60	33	84	−1	993	993	0·679	0·54	0·44	0·38	2·01	3·37	3·37	0·46	0·50
C 83....	362	54	30	56	−2	852	894	0·754	0·60	0·40	0·35	1·34	2·69	2·85	0·57	0·59
	332	66	34	66	2	936			0·55	0·49	0·30	1·58	3·01			
C 86.....	426	23	17	36	−2	708	708	0·952	0·71	0·17	0·20	0·86	1·94	1·94	0·91	0·87
C 87.....	360	52	31	53	3	865	865	0·780	0·60	0·38	0·36	1·27	2·61	2·61	0·61	0·65
C 88.....	399	52	19	31	[illegible]	725	[illegible]	0·928	0·66	0·38	0·22	0·74	2·00	2·03	0·86	0·83
	413	32	20	37	−1	729			0·69	0·24	0·23	[illegible]	2·05			
C 89.....	402	60	22	37	−1	745	796	0·847	0·67	0·29	0·25	[illegible]	2·18	2·43	0·72	0·70
	336	89	32	49	−6	846			0·56	0·65	0·37	1·38	2·76			
C 97.....	378	57	22	43	0	790	784	0·860	0·63	0·42	0·26	1·08	2·38	2·30	0·74	0·73
	394	39	23	44	0	778			0·65	0·29	0·28	1·06	2·28			
C 98.....	380	64	2[illegible]	[illegible]	−1	836	836	0·807	0·63	0·47	0·31	1·20	2·61	2·61	0·65	0·65
C 113....	427	36	20	17	1	656	650	1·037	0·71	0·26	0·23	0·41	1·61	1·61	1·08	1·05
	429	46	18	17	0	649			0·71	0·27	0·21	0·41	1·60			
	426	49	21	16	−2	645			0·71	0·29	0·24	0·38	1·62			
C 114	438	29	1[illegible]	17	−1	635	654	1·030	0·73	0·21	0·20	0·41	1·55	1·64	1·06	1·03
	426	38	1[illegible]	21	−1	660			0·71	0·28	0·18	0·50	1·67			
	426	36	1[illegible]	[illegible]	−1	664			0·71	0·27	0·20	0·53	1·71			
C 115.	430	25	1[illegible]	31	[illegible]	[illegible]	706	0·954	0·71	0·18	0·20	0·74	1·83	1·94	0·91	0·87
	420	26	[illegible]	39	[illegible]	24			0·70	0·19	0·20	0·94	2·03			
	415	47	14	35	−3	699			0·69	0·27	0·16	0·84	1·96			
C 116.....	432	25	18	24	−1	671	674	1·000	0·72	0·18	0·21	0·58	1·69	1·72	1·00	0·98
	422	30	20	28	0	696			0·70	0·22	0·23	0·67	1·82			
	426	42	11	23	0	656			0·71	0·31	0·13	0·50	1·65			

TABLEAU VI—Suite.

Numéro du coke	Poids en grammes sur 1°	Poids en grammes sur 4°	Poids en grammes sur 8°	Poids en grammes à travers 8°	Perte de poids en grammes	Facteur	Facteur moyen	Résistance relative R	Nombres de Stadler pour la substance: Sur 1°	Sur 4°	Sur 8°	À travers 8°	Unités d'énergie de Stadler	Moyenne totale	Nombres relatifs d'énergie: R	Étalon de Stadler = 1·00
COKES SPÉCIAUX—Suite.																
C 117.....	337	48	35	82	−2	971	979	0·689	0·56	0·35	0·40	1·97	3·28	3·26	0·47	0·52
	325	51	43	79	2	996			0·54	0·38	0·50	1·86	3·31			
	338	47	35	79	1	970			0·57	0·35	0·40	1·8[illegible]	3·20			
C 118....	362	47	25	65	1	888	911	1·740	0·60	0·35	0·29	1·56	2·80	2·95	0·55	0·57
	316	87	29	72	−4	945			0·52	0·64	0·33	1·[illegible]	3·72			
	367	37	25	69	2	899			0·61	0·27	0·2[illegible]	1·65	2·82			
C 119...	421	33	18	28	0	695	688	0·980	0·70	0·24	0·21	0·67	1·82	1·81	0·96	0·93
	428	26	16	32	−2	691			0·71	0·19	0·18	0·77	1·85			
	424	37	13	27	−1	679			0·70	0·27	0·15	0·65	1·77			
C 120	334	89	30	49	−2	85[illegible]	864	0·780	0·55	0·65	0·35	1·18	2·73	2·74	0·61	0·62
	338	76	36	51	−1	[illegible]			0·56	0·56	0·41	1·22	2·75			
C 121..	347	67	31	51	4	872	857	0·791	0·58	0·49	0·[illegible]	1·22	2·65	2·57	0·63	0·66
	370	46	22	51	2	851			0·61	0·40	0·25	1·22	2·48			
C 122....	327	74	37	63	−1	918	925	0·729	0·54	0·54	0·43	1·[illegible]	3·[illegible]	3·05	0·53	0·55
	349	51	39	62	−1	899			0·58	0·38	0·45	1·49	2·90			
	330	57	40	75	−2	959			0·55	0·42	0·46	1·[illegible]	3·23			
C 123 .	365	64	28	45	−2	811	811	0·830	0·61	0·47	0·32	1·[illegible]	2·48	2·45	0·69	0·69
	350	77	30	44	−1	828			0·58	0·57	0·35	1·06	2·56			
	381	48	28	42	1	795			0·63	0·35	0·3[illegible]	1·01	2·31			
C 35D	409	47	30	35	−1	729	729	0·925	0·68	0·2[illegible]	0·[illegible]	1·83	2·02	2·02	0·86	0·84
C 1/23M + 31...	290	79	43	83	−1	1032	1024	0·659	0·49	0·58	0·50	1·99	[illegible]·56	3·49	0·45	0·48
	309	68	42	80	2	1015			0·51	0·50	0·48	1·92	3·41			
C 1/23M + 26...	260	75	43	121	1	1195	1159	0·582	0·43	0·55	[illegible]	1·96	4·38	4·22	0·34	0·40
	268	86	42	103	−1	1122			0·44	0·63	0·51	1·42	4·05			
C 1/23M + D.I.& S. Co...	242	87	55	115	1	1209	1209	0·558	0·49	0·[illegible]	0·[illegible]	1·[illegible]	4·16	4·43	0·31	0·3[illegible]
C 1/25 + 20.	296	73	46	82	3	1042	1042	0·645	0·49	0·[illegible]	0·[illegible]	1·97	3·53	3·53	0·42	0·48
C 1/40A + 31.	324	47	49	90	0	1023	1023	0·659	0·54	0·[illegible]	[illegible]	1·6[illegible]	3·50	3·50	0·43	0·48

APPENDICE V.

TRAVAUX AU LABORATOIRE DE CHIMIE.

PAR

EDGAR STANSFIELD.

ANALYSES MOYENNES DES ÉCHANTILLONS

1	Bassin houiller		Sydney, comté du Cap Breton, N.-É.	Comté d'Inverness, N.-É.	Pictou, comté de Pictou, N.-É.	Springhill, comté de Cumberland, N.-É.
2.	Nombre d'échantillons compris dans la moyenne		9	2	6	3
	Humidité dans le charbon					
3.	Humidité totale	%	3·7	7·0	2·4	2·6
4	Humidité résiduelle après séchage à l'air	%	2·6	5·3	1·7	2·1
	Analyse rationelle du charbon sec					
5	Carbone fixe (CF) par différence	%	56·3	49·0	57·5	59·0
6	Matières volatiles (MV)	%	36·4	38·5	29·6	33·0
7.	Cendres	%	7·3	12·5	12·9	8·0
	Analyse élémentaire du charbon sec					
8.	Carbone (C)	%	75·8	65·4	73·0	76·6
9.	Hydrogène (H)	%	5·1	4·5	4·5	4·9
10	Soufre	%	2·9	6·9	1·2	1·5
11.	Azote	%	1·4	0·9	1·9	1·6
12	Oxygène, par différence	%	7·5	9·8	6·5	7·4
	Pouvoir calorifique du charbon sec					
13	Par détermination	cal	7590	6650	7210	7510
14	" "	B.T.U	13660	11960	12970	13520
15	" " calculé avec cendres enlevées	cal	8190	7600	8280	8170
16	Par calcul, d'après l'analyse rationelle	cal	7620	6580	7180	7580
17.	Rapport CF/MV		1·55	1·27	1·94	1·79
18.	Rapport C/H		14·9	14·5	16·2	15·6

TABLEAU VII

TILLONS NORMAUX DE CHARBON PROVENANT DES BASSINS HOUILLERS ÉTUDIÉS.

pringhill, omté de Cumberland, N.-É.	Joggins, Chignecto, comté de Cumberland, N.-É.	Grand Lake, comté de Queens, N.-B.	Souris, Sask.	Edmonton, Alta.	Belly River, Alta.	Frank-Blairmore, Alta.	Crowsnest, C. B.	Cascade, Alta.	Similkameen, C. B.	Nicola Valley, C. B.	Nanaimo, Comox, île Vancouver, C.-B.	Alert Bay, île Vancouver, C.-B.	White Horse, Territoire du Yukon.
3	3	1	2	3	3	6	8	4	3	2	5	1	3
2·6	2·9	1·3	29·7	22·9	8·8	1·9	2·3	1·5	2·6	3·7	2·1	7·0	.....
2·1	2·2	0·9	18·1	19·0	7·8	0·8	0·9	0·7	.....	3·1	1·5	.....	.....
59·0	46·4	53·4	43·1	49·6	47·2	56·8	64·2	71·6	53·2	47·2	52·3	42·7	56·0
33·0	37·8	32·2	44·5	40·3	34·5	26·3	24·6	14·7	32·7	39·1	36·5	34·3	26·5
8·0	15·8	14·4	12·4	10·1	18·3	16·9	11·2	13·7	14·1	13·7	11·2	23·0	17·5
76·6	64·8	70·3	58·7	64·6	61·9	70·7	76·8	76·6	70·4	68·3	72·3	.....	70·4
4·9	4·4	4·6	4·6	4·5	4·6	4·2	4·5	3·7	4·5	5·0	4·6	.....	4·2
1·5	6·2	5·8	0·6	0·4	1·1	0·6	0·5	0·6	1·9	0·8	0·9	.....	0·5
1·6	1·2	0·6	1·0	1·3	1·6	1·0	1·2	1·1	.....	1·6	1·1	.....	0·8
7·4	7·6	4·3	22·7	19·1	12·5	6·6	5·8	4·3	.....	10·6	9·9	.....	7·6
7510	6590	7160	5650	6110	6030	6830	7440	7270	.....	6620	7150	6170	6600
13520	11860	12890	10170	11000	10850	12300	13400	13080	.....	11920	12870	11100	11800
8170	7830	8360	6460	6800	7400	8220	8380	8420	.....	7670	8050	8010	8000
7580	6590	7220	5350	5980	6070	6890	7520	7290	.....	6830	7010	.....	6810
1·79	1·23	1·66	0·97	1·23	1·37	2·12	2·61	4·87	1·62	1·21	1·43	1·24	2·12
15·6	14·7	15·3	12·8	14·3	13·5	16·2	17·1	20·7	15·6	13·6	15·7	.....	16·

APPENDICE V.

TRAVAUX AU LABORATOIRE DE CHIMIE.

PAR

EDGAR STANSFIELD.

Analyses moyennes des échantillons de charbons normaux des bassins houillers examinés.

Dans le but de montrer clairement quel type de charbon donne chacun des bassins houillers examinés, nous avons dressé le tableau VII qui donne une analyse moyenne pour chaque bassin. Ces moyennes ne comprennent que les échantillons normaux; si nous avions procédé autrement nous aurions donné une importance injustifiée aux veines ou aux houillères dans lesquelles il avait été prélevé plus d'un échantillon. Les chiffres d'humidité proviennent, par contre, de l'échantillon pris à la mine.

Classification des charbons.

Les tableaux VIII, IX et X donnent, pour tous les charbons normaux étudiés, les chiffres de rapports les plus généralement employés dans les bonnes classifications, ainsi que les pouvoirs calorifiques déterminés sur les charbons secs.

La première colonne donne le numéro du charbon.

La deuxième colonne donne le pouvoir calorifique du charbon sec en calories par gramme, tel qu'il a été déterminé à la bombe calorimétrique F. Kohler.

La troisième colonne donne le rapport du carbone à l'hydrogène dans le charbon sec, calculé d'après l'analyse élémentaire faite sur le charbon sec.

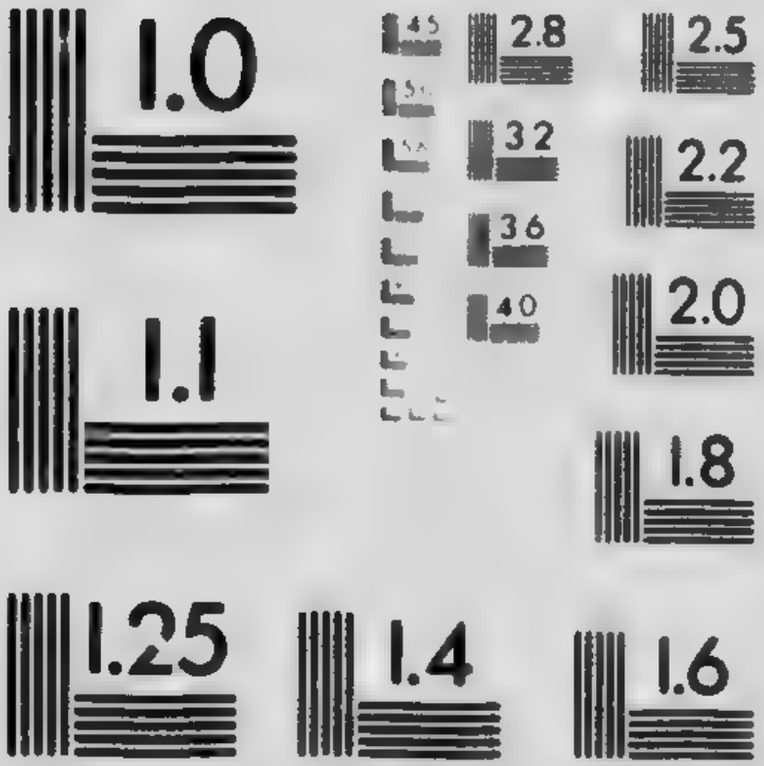
La quatrième colonne donne le rapport du carbone à l'hydrogène dans un charbon séché à l'air; ce rapport est calculé d'après l'analyse élémentaire du charbon sec, en tenant compte de l'hydrogène et de l'oxygène contenu dans l'humidité résiduelle (la détermination de l'humidité fut faite sur l'échantillon pris à la mine.) M.-R. Campbell[1] recommande le rapport carbone à hydrogène comme base excellente de classification des charbons. Ses analyses ont été faites sur des échantillons séchés à l'air, tandis que les nôtres portent sur des échantillons secs. Ces tableaux montrent les différences qui en résultent dans les rapports C-H.

---

[1] U.S. Geol. Survey, Prof. Paper 48 (1906), pp. 156-173.

MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART

(ANSI and ISO TEST CHART No. 2)



APPLIED IMAGE Inc

La cinquième colonne donne le rapport combustible bien connu, c'est-à-dire le rapport carbone fixe divisé par matières volatiles. C'est une classification qui dépend de l'analyse rationelle du charbon et qui n'est évidemment pas affectée par la quantité d'humidité de l'échantillon.

La sixième colonne donne un rapport suggéré par D.-B. Dowling.[1] Ce rapport est représenté par carbone fixe plus ½ matières volatiles divisé par humidité plus ½ matières volatiles, les analyses correspondantes étant faites sur l'échantillon séché à l'air. Actuellement les analyses ont été faites sur l'échantillon sec et ramené à l'échantillon séché à l'air en tenant compte de l'humidité trouvée dans l'échantillon humide de la mine séché à l'air.

La septième colonne (qui manque dans le tableau X) donne le rapport carbone divisé par oxygène plus cendres, employé par D. White.[2] Il est bon de remarquer que si, comme nous l'avons montré ailleurs, l'oxygène et les cendres ne sont dans une analyse de charbon que des termes conventionnels, et ne faisant que se rapprocher des éléments constitutifs définis du charbon primitif, l'ensemble oxygène plus cendres a une valeur et une signification bien définies; c'est la partie du charbon qui n'est ni carbone, ni hydrogène, ni azote, ni soufre.

Le tableau VIII donne une classification des charbons d'après leur répartition géographique et leurs bassins houillers respectifs. Dans le tableau IX les charbons sont classés d'après leur pouvoir calorifique; si on veut comparer avec le rapport de Dowling, il aurait été sans doute préférable de recalculer le pouvoir calorifique en ramenant à l'échantillon séché à l'air. Dans le tableau X les charbons sont classés d'après le rapport du carbone à l'hydrogène dans le charbon sec.

TABLEAU VIII

CLASSIFICATION DES CHARBONS.

Charbons classés d'après leur distribution géographique.

Bassin houiller.	Charbon n°	Pouv. cal.	C/H sec	C/H séché à l'air.	Rapport combust.	Rapport de Dowling	C/O+ cendres.
Sydney, N.-É.....	36	7700	15·3	14·5	1·58	3·6	5·4
	35	7780	14·8	14·3	1·44	3·6	6·1
	35 SP.	7800	14·8	14·3	1·70	4·0	6·1
	38	7780	15·4	14·8	1·74	4·0	6·1
	37	7290	14·9	14·3	1·53	3·6	4·0
	39	7660	14·9	13·8	1·53	3·4	5·6
	13	7550	14·8	14·0	1·48	3·5	4·9
	12	7600	14·7	13·5	1·39	3·1	4·7

[1] Rapport n° 1035a de la Commission géologique du Ministère des Mines du Canada, p. 43. Voir aussi le Canadian Mining Journal, vol. XXIX, p. 143, 1908.

[2] P. 8, etc., Bulletin 382, U.S. Geol. Survey.

TABLEAU VIII—Suite

Bassin houiller	Charbon nº	Pouv. cal.	C/H sec	C/H séché à l'air	Rapport combust.	Rapport de Dowling	C/O + cendres
Inverness, N.-É.....	14	6750	14·0	11·8	1·24	2·5	3·2
	15	6540	15·1	13·9	1·30	3·1	2·7
Pictou, N.-É.....	4	6680	16·2	15·3	1·57	3·7	2·7
	16	7350	16·1	15·4	1·66	3·9	3·9
	1	6990	15·8	.....	1·86	.....	3·4
	2	7320	16·5	15·8	1·85	4·2	4·1
	8	7700	16·5	15·9	2·49	5·3	5·1
	3	7200	16·9	16·4	2·46	5·4	3·9
Springhill, N.-É.....	5	7430	15·3	14 7	1·81	4·1	4·4
	6	7220	15·9	15·0	1·64	3·8	3·9
	49	7780	16·0	.....	1·90	.....	7·8
Joggins-Chignecto, N.-É.....	7	6750	13·8	12·8	1·11	2·8	3·1
	9	6570	14·7	13·7	1·37	3·2	2·8
	10	6440	15·5	15·2	1·22	3·3	2·5
Grand Lake, N.-B...	11	7160	15·3	15·0	1·66	4·1	3·8
Souris, Sask.....	40	5940	12·5	8·2	0·88	1·5	1·8
	41	5360	13·4	8·2	1·08	1·5	1·6
Edmonton, Alta.....	46	5960	14·0	9·0	1·16	1·6	2·0
	42	6060	14·2	9·1	1·36	1·7	2·3
	45	6310	14·6	9·1	1·19	1·6	2·3
Rivière Belly, Alta....	43	6130	13·7	10·4	1·39	2·2	2·3
	44	6510	13·6	11·4	1·37	2·6	2·5
	47	5450	13·4	12·1	1·33	2·9	1·4
Frank-Blairmore, Alta.....	48	6800	15·9	15·7	2·04	4·7	2·9
	32	6920	16·7	16·2	1·89	4·4	3·0
	33	6880	16·6	16·6	2·06	5·1	3·2
	28	6930	16·9	16·6	2·34	5·3	3·1
	34	6510	17·1	16·8	2·19	5·1	2·6
	34 SP.	6960	16·9	16·6	2·51	5·7	3·4
Crowsnest, C.B.....	31	7370	17·5	17·4	2·53	5·9	4·1
	30	7420	17·0	16·8	2·90	6·4	4·4
	29	7490	16·9	16·5	2·72	5·9	4·4
	51	7060	17·7	17·3	2·98	.....	3·7
	52	7270	16·9	16·4	2·42	.....	4·3
	53	7770	15·6	15·2	2·30	.....	6·1
	27	7680	18·0	17·5	2·46	5·4	5·4
	26	7490	17·5	17·3	2·72	6·2	4·6
Cascade, Alta.....	25	7340	19·6	19·1	4·10	8·3	3·9
	23	7400	22·0	21·7	6·44	12·7	5·2
	23 SP.	7040	20·6	20·3	5·68	11·4	4·0
	23 M.	7270	21·3	.....	5·82	.....	4·2
	24	7280	20·6	20·1	4·01	8·2	4·1
Similkameen, C.B.....	Ex. 1	.....	14·9	14·2	1·60	.....	.....
	Ex. 2	.....	15·9	15·4	1·65	.....	.....
	Ex. 3	.....	16·1	14·9	1·61	.....	.....

TABLEAU VIII—Suite

Bassin houiller	Charbon n°	Pouv. cal.	C/H sec	C/H séché à l'air	Rapport combust	Rapport de Dowling	C/O + cendres
Nicola valley, C.B.....	22	6490	13·4	12·3	1·2	2·8	2·6
	22 SP.	6760	13·6	13·0	1·2	3·1	3·0
	22 M.	6510	13·5	.....	1·2	.....	2·5
Nanaimo-Comox, C.B.	20	7310	15·5	15·1	1·2	3·3	3·5
	18	7130	15·0	14·5	1·2	3·1	3·4
	17	6930	15·0	14·3	1·1	3·0	2·9
	21	7150	16·5	.....	1·8	.....	3·5
	21 SP.	7210	16·5	.....	2·1	.....	3·9
	21 M.	7230	16·7	.....	1·9	.....	3·6
Alert bay, C.B.....	Ex. 34	6170	.....	.....	1·2	.....	.....
Whitehorse, Territoire du Yukon.....	Ex. 31	6700	17·5	.....	2·3	.....	2·8
	Ex. 32	6310	.....	.....	2·0	.....	.....
	Ex. 33	6790	16·5	.....	2·0	.....	3·0

TABLEAU IX

CLASSIFICATION DES CHARBONS D'APRÈS LEUR POUVOIR CALORIFIQUE.

Charbon n°	Pouv. cal.	C/H sec	C/H séché à l'air	Rapport combust.	Rapport de Dowling	C/O + cendres
49	7880	16·0	.....	1·90	.....	7·8
35 SP	7800	14·8	14·3	1·70	4·0	6·1
38	7780	15·4	14·8	1·74	4·0	6·1
35	7780	14·8	14·3	1·44	3·6	6·1
53	7770	15·6	15·2	2·30	.....	6·1
36	7700	15·3	14·5	1·58	3·6	5·4
8	7700	16·5	15·9	2·49	5·3	5·1
27	7680	18·0	17·5	2·46	5·4	5·4
39	7660	14·9	13·8	1·55	3·4	5·6
13	7650	14·8	14·0	1·48	3·5	4·9
12	7600	14·7	13·5	1·39	3·1	4·7
29	7490	16·9	16·5	2·72	5·9	4·4
26	7490	17·5	17·3	2·72	6·2	4·6
5	7430	15·3	14·7	1·81	4·1	4·4
30	7420	17·0	16·8	2·90	6·4	4·4
23	7400	22·0	21·7	6·44	12·7	5·2
31	7370	17·5	17·4	2·53	5·9	4·1
16	7350	16·1	15·4	1·66	3·9	3·9
25	7340	19·6	19·1	4·10	8·3	3·9
2	7320	16·5	15·8	1·85	4·2	4·1
20	7310	15·5	15·1	1·24	3·3	3·5
37	7290	14·9	14·3	1·53	3·6	4·0
24	7280	20·6	20·1	4·01	8·2	4·1
23 M	7270	21·3	.....	5·82	.....	4·2
52	7270	16·9	16·4	2·42	.....	4·3
21 M	7230	16·7	.....	1·91	.....	3·6
6	7220	15·9	15·0	1·64	3·8	3·9

TABLEAU IX—Suite

Charbon n°	Pouv. cal.	C/H sec	C/H séché à l'air	Rapport combust.	Rapport de Dowling	C/O + cendres
21 SP	7210	16·5	.....	2·14	.....	3·9
3	7200	16·9	16·4	2·46	5·4	3·9
11	7160	15·3	15·0	1·66	4·1	3·8
21	7150	16·5	.....	1·79	.....	3·5
18	7130	15·0	14·5	1·18	3·1	3·4
51	7060	17·7	17·3	2·98	.....	3·7
23 SP	7040	20·6	20·3	5·68	11·4	4·0
1	6990	15·8	.....	1·86	.....	3·4
34 SP	6960	16·9	16·6	2·51	5·7	3·4
28	6930	16·9	16·6	2·34	5·3	3·1
17	6930	15·0	14·3	1·12	3·0	2·9
32	6920	16·7	16·2	1·89	4·4	3·0
33	6880	16·6	16·6	2·06	5·1	3·2
48	6800	15·9	15·7	2·04	4·7	2·9
Ex. 33	6790	16·5	.....	2·02	.....	3·0
22 SP	6760	13·6	13·0	1·23	3·1	3·0
14	6750	14·0	11·8	1·24	2·5	3·2
7	6750	13·8	12·8	1·11	2·8	3·1
Ex. 31	6700	17·5	.....	2·32	.....	2·8
4	6680	16·2	15·3	1·57	3·7	2·7
9	6570	14·7	13·7	1·37	3·2	2·8
15	6540	15·1	13·9	1·30	3·1	2·7
34	6510	17·1	16·8	2·19	5·1	2·6
44	6510	13·6	11·4	1·37	2·6	2·5
22 M	6510	13·5	.....	1·20	.....	2·5
22	6490	13·4	12·3	1·19	2·8	2·6
10	6440	15·5	15·2	1·22	3·3	2·5
45	6310	14·6	9·0	1·19	1·6	2·3
Ex. 32	6310	.....	.....	2·03	.....	.....
Ex. 34	6170	.....	.....	1·24	.....	.....
43	6130	13·7	10·4	1·39	2·2	2·3
42	6060	14·2	9·1	1·36	1·7	2·3
46	5960	14·0	9·0	1·16	1·6	2·0
40	5940	12·5	8·2	0·88	1·5	1·8
47	5450	13·4	12·1	1·33	2·9	1·4
41	5360	13·4	8·2	1·08	1·5	1·6

TABLEAU X

CLASSIFICATION DES CHARBONS D'APRÈS LE RAPPORT DU CARBONE À L'HYDROGÈNE.

Charbon n°	Pouv. cal.	C/H sec	C/H séché à l'air	Rapport combust.	Rapport de Dowling
23	7400	22·0	21·7	6·44	12·7
23 M	7270	21·3	.....	5·82	.....
23 SP	7040	20·6	20·3	5·68	11·4
24	7280	20·6	20·1	4·01	8·2
25	7340	19·6	19·1	4·10	8·3
27	7680	18·0	17·5	2·46	5·4
51	7060	17·7	17·3	2·98	.....
31	7370	17·5	17·4	2·53	5·9
26	7490	17·5	17·3	2·72	6·2

TABLEAU X—Suite

Charbon n°	Pouv. cal.	C/H sec	C/H séché à l'air	Rapport combust.	Rapport de Dowling
Ex. 31	6700	17·5	.....	2·32	.....
34	6510	17·1	16·8	2·19	5·1
30	7420	17·0	16·8	2·90	6·4
52	7270	16·9	16·4	2·42	.....
29	7490	16·9	16·5	2·72	5·9
34 SP	6960	16·9	16·6	2·51	5·7
28	6930	16·9	16·6	2·34	5·3
3	7200	16·9	16·4	2·46	5·4
32	6920	16·7	16·2	1·89	4·4
21 M	7230	16·7	.....	1·91	.....
33	6880	16·6	16·6	2·06	5·1
Ex. 33	6790	16·5	.....	2·02	.....
21 SP	7210	16·5	.....	2·14	.....
21	7250	16·5	.....	1·79	.....
8	7700	16·5	15·9	2·49	5·3
2	7320	16·5	15·8	1·85	4·2
4	6680	16·2	15·3	1·57	3·7
16	7350	16·1	15·4	1·66	3·9
Ex. 3	.....	16·1	14·9	1·61	.....
49	7880	16·0	.....	1·90	.....
Ex. 2	.....	15·9	15·4	1·65	.....
48	6800	15·9	15·7	2·04	4·7
6	7220	15·9	15·0	1·64	3·8
1	6990	15·8	.....	1·86	.....
53	7770	15·6	15·2	2·30	.....
20	7310	15·5	15·1	1·21	3·3
10	6440	15·5	15·2	1·22	3·3
38	7780	15·4	14·8	1·74	4·0
11	7160	15·3	15·0	1·66	4·1
5	7430	15·3	14·7	1·81	4·1
36	7700	15·3	14·5	1·58	3·6
15	6540	15·1	13·9	1·30	3·1
18	7130	15·0	14·5	1·18	3·1
17	6930	15·0	14·3	1·12	3·0
39	7660	14·9	13·8	1·55	3·4
37	7290	14·9	14·3	1·53	3·6
Ex. 1	.....	14·9	14·2	1·60	.....
35	7780	14·8	14·3	1·44	3·6
35 SP	7800	14·8	14·3	1·70	4·0
13	7650	14·8	14·0	1·48	3·5
12	7600	14·7	13·5	1·39	3·1
9	6570	14·7	13·7	1·37	3·2
45	6310	14·6	9·0	1·19	1·6
42	6060	14·2	9·1	1·36	1·7
46	5960	14·0	9·0	1·16	1·6
14	6750	14·0	11·8	1·24	2·5
7	6750	13·8	12·8	1·11	2·8
43	6130	13·7	10·4	1·39	2·2
44	6510	13·6	11·4	1·37	2·6
22 SP	6760	13·6	13·0	1·23	3·1
22 M	6510	13·5	.....	1·20	.....
22	6490	13·4	12·3	1·19	2·8
41	5360	13·4	8·2	1·08	1·5
47	5450	13·4	12·1	1·33	2·9
40	5490	12·5	8·2	0·88	1·5

Comparaison des pouvoirs calorifiques déterminés et des pouvoirs calorifiques calculés.

Nous donnons dans le tableau XI le pouvoir calorifique déterminé à la bombe de tous les échantillons de charbons normaux ainsi que le pouvoir calorifique calculé d'après les analyses rationnelles et élémentaires de ces échantillons.

Les charbons sont classés géographiquement et par bassin houiller; la première colonne donne le numéro de référence de l'échantillon.

La deuxième colonne donne le pouvoir calorifique déterminé à la bombe du charbon sec, exprimé en calories par gramme.

La troisième colonne donne le pouvoir calorifique calculé d'après les analyses élémentaires au moyen de la formule de Dulong.

$80 \cdot 8C + 344 \cdot 6 (H - \frac{1}{8}O) + 22 \cdot 5S = P.C.$ en calories par gramme.

C, H, O, S représentant la quantité pour cent de carbone, hydrogène, oxygène et soufre, contenue dans l'échantillon.

La quatrième colonne donne les différences entre les chiffres de la troisième colonne et le pouvoir calorifique déterminé. Au pied de la colonne se trouvent les moyennes de ces différences: une moyenne arithmétique pour laquelle les différences n'ont été prises qu'en valeur absolue; une moyenne arithmétique pour laquelle les différences entrent avec leurs signes algébriques.

TABLEAU XI

COMPARAISON DES POUVOIRS CALORIFIQUES DÉTERMINÉS ET CALCULÉS.

Bassins houillers	Charbon n°	Pouv. cal. déterminé	P. C. calculé par la formule Dulong	Différence	P. C. calculé par la formule Goutal	Différence
Sydney, N.-É.	50	7010	7290	+280	7160	+150
	36	7700	7600	−100	7730	+ 30
	35	7780	7830	+ 50	7600	−180
	35 SP	7800	7920	+120	7960	+160
	38	7780	7850	+ 70	7970	+190
	37	7290	7360	+ 70	7250	− 40
	39	7660	7720	+ 60	7790	+130
	13	7650	7570	− 80	7630	− 20
	12	7600	7450	−150	.....	.....
Inverness, N.-É.	14	6750	6770	+ 20	.....	.....
	15	6540	6390	−150	.....	.....
Pictou, N.-É.	4	6680	6620	− 60	6800	+120
	16	7350	7280	− 70	7420	+ 70
	1	6990	7080	+ 90	7350	+360
	2	7320	7220	−100	7710	+390
	8	7700	7670	− 30	7910	+210
	3	7200	7230	+ 30	7430	+230

TABLEAU XI—Suite

Bassins houillers	Charbon n°	Pouv. cal. déterminé	P. C. calculé par la formule Dulong	Différence	P. C. calculé par la formule Goutal	Différence
Springhill, N.-É.	5	7430	7450	+ 20	7780	+350
	49	7880	8060	+180	8340	+460
	6	7220	7220	0	7370	+150
Joggins-Chinecto, N.-É.	7	6750	6810	+ 60	.....	.....
	9	6570	6590	+ 20	.....	.....
	10	6440	6360	− 80	.....	.....
Grand Lake, N.-É.	11	7160	7220	+ 60	7170	+ 10
Souris, Sask.	40	5940	5400	−540	.....	.....
	41	5360	5290	− 70	.....	.....
Edmonton, Alta.	46	5960	5820	−140	.....	.....
	42	6060	6110	+ 50	.....	.....
	45	6310	6000	−310	.....	.....
Belly river, Alta.	43	6130	6280	+150	.....	.....
	44	6510	6430	− 80	.....	.....
	47	5450	5490	+ 40	.....	.....
Frank-Blairmore, Alta.	48	6800	6910	+110	7110	+310
	32	6920	6770	−150	7310	+390
	33	6880	6970	+ 90	7320	+440
	28	6930	6940	+ 10	7250	+320
	34	6510	6650	+140	6950	+440
	34 SP	6960	7120	+160	7290	+330
Crowsnest, C.B.	31	7370	7350	− 20	7620	+250
	30	7420	7500	+ 80	7690	+270
	29	7490	7400	− 90	7630	+140
	51	7060	7260	+200	7390	+330
	52	7270	7460	+190	7540	+270
	53	7770	7980	+210	8040	+270
	27	7680	7690	+ 10	7910	+230
	26	7490	7520	+ 20	7770	+280
Cascade, C.B.	25	7340	7040	−300	7660	+320
	23	7400	7530	+130	7660	+260
	23 SP	7040	7290	+250	7330	+290
	23 M	7270	7300	+ 30	7490	+220
	24	7280	7280	0	7480	+200
Similkameen, C.B.	Ex. 1	.....	.....	.....	7260	.....
	Ex. 2	.....	.....	.....	7180	.....
	Ex. 3	.....	.....	.....	6965	.....
Nicola valley, C.B.	22	6490	6690	+200	.....	.....
	22 SP	6760	6970	+210	.....	.....
	22 M	6510	6500	− 10	.....	.....
Nanaimo-Comox, C.B.	20	7310	7040	−270	.....	.....
	18	7130	7020	−110	.....	.....
	17	6930	6680	−250	.....	.....
	21	7150	7050	−100	7510	+360
	21 SP	7210	7270	+ 60	7650	+440
	21 M	7230	7120	−110	7600	+370

TABLEAU XI—Suite

Bassins houillers	Charbon n°	Pouv. cal. déterminé	P. C. calculé par la formule Dulong	Différence	P. C. calculé par la formule Goutal	Différence
Alert bay, C.B.	Ex. 34	6170	.....	.....	.....	.....
Whitehorse, Territoire du Yukon	Ex. 31	6700	6690	− 10	7200	+ 500
	Ex. 32	6310	.....	.....	7310	+1000
	Ex. 33	6790	6930	+140	7250	+ 460
Erreur moyenne:— Arithmétique	.....	.....	.....	±113	.....	±278
Algébrique	.....	.....	.....	+ 4	.....	+267

La cinquième colonne donne le pouvoir calorifique calculé d'après l'analyse élémentaire par la formule de Goutal.[1] La quantité pour cent de matières volatiles est d'abord calculée en considérant le charbon comme uniquement formé de carbone fixe et de matières volatiles; on obtient alors le pouvoir calorifique en multipliant le pourcentage de carbone fixe du combustible par 82 et en ajoutant au résultat le produit obtenu en multipliant le pourcentage de matières volatiles *dans le combustible* par un facteur qui varie, comme on voit plus loin, avec la quantité de matières volatiles dans le *combustible pur* (carbone fixe + matières volatiles.)

% M.V. dans le combustible pur	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Facteur	145	142	139	136	133	130	137	124	122	120
% M.V. dans le combustible pur	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Facteur	117	115	113	112	110	109	108	107	105	104
% M.V. dans le combustible pur	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Facteur	103	102	101	100	99	98	97	97	96	95
% M.V. dans le combustible pur	35	36	37	38	39	40				
Facteur	94	91	88	85	82	80				

Appliquons cette formule à *l'analyse* du charbon 50; carbone fixe 53·0%, matières volatiles 34·7%; cendres 12·3%. Les matières volatiles ramenées au combustible pur sont $34 \cdot 7 \times \frac{100}{53 \cdot 0 + 34 \cdot 7} = 39 \cdot 6$.

Le facteur de multiplication est alors 86 et le pouvoir calorifique en calories par gramme est $(53 \times 82) + (34 \cdot 7 \times 81) = 7157$.

La dernière colonne donne les différences entre les chiffres de la cinquième colonne et les pouvoirs calorifiques déterminés. On trouvera au pied de cette colonne les différences arithmétiques et algébriques moyennes.

Il est impossible de calculer par cette formule les pouvoirs calorifiques de certains charbons canadiens, attendu que souvent les matières volatiles sont en plus grande quantité que ne prévoit la formule de Goutal. Une formule qui donnerait d'une façon satisfaisante, même des résultats approchés, serait très utile, mais les différences entre les pouvoirs calori-

[1] Goutal, Journal für Gasbeleuchtung, 1905, vol. 48, p. 1007, Abstr. Electrochemical and Metallurgical Industry, 1907, vol. 5, p. 145.

fiques déterminés et les nombres de Goutal sont malheureusement très grandes, même dans les limites que l'auteur a assignées à l'emploi de sa formule.

Variations de poids des échantillons conservés en boîtes fermées.

Les boîtes d'échantillons examinés sont semblables à celles dont on s'est servi pendant toute la durée des travaux pour expédier ou conserver les échantillons. Elles ont été décrites dans le vol. II, page 139.

On s'est servi pour ces essais d'un échantillon de charbon n° 14, broyé à ¼" et séché à l'air. La boîte A fut pesée vide, remplie de charbon et pesée de nouveau. On arrosa alors son contenu avec de l'eau, on la ferma comme à l'habitude et on pesa pour la dernière fois. On étala alors sur des plateaux suffisamment de charbon pour remplir la boîte B, on fit sécher au four pendant plusieurs heures et on détermina la perte de poids; le charbon sec fut alors placé dans la boîte qu'on ferma et pesa.

Les deux boîtes furent placées dans leurs boîtes extérieures et mises de côté, de façon à déterminer avec quelle vitesse le charbon humide pourrait perdre son eau et le charbon sec pourrait en gagner. Les boîtes furent pesées à des intervalles d'environ 4 heures.

La partie du charbon qui avait été séché perdit 7 pour cent d'humidité, c'est-à-dire que 107·5 grammes de l'échantillon primitif contenaient 100 grammes de charbon sec; 1015·5 grammes de l'échantillon primitif avaient été mis dans la boîte A et 975·5 grammes dans la boîte B.

Le tableau XII montre les changements de poids des contenus des boîtes, tous les chiffres, pour plus de clarté, ayant été ramenés à la base de 100 grammes de charbon sec. La figure 1 représente les mêmes observations sous une forme graphique. Il est tout à fait certain, d'après ces essais, que les boîtes à échantillon ne garde pas parfaitement l'humidité des objects qu'elles contiennent; il est cependant impossible de dire combien il y a eu d'humidité gagnée ou perdue, attendu que le charbon semblait absorber de l'oxygène avec une rapidité remarquable. On s'en rend bien compte dans la courbe pour le charbon humide; ce charbon perd d'abord du poids par perte relativement rapide de son humidité, mais plus tard il en prend, et finalement il devient plus lourd qu'au début; ce phénomène ne peut s'expliquer qu'en admettant l'oxydation du charbon. L'échantillon avait été broyé à la grosseur utilisée pour cet essai il y avait environ huit mois.

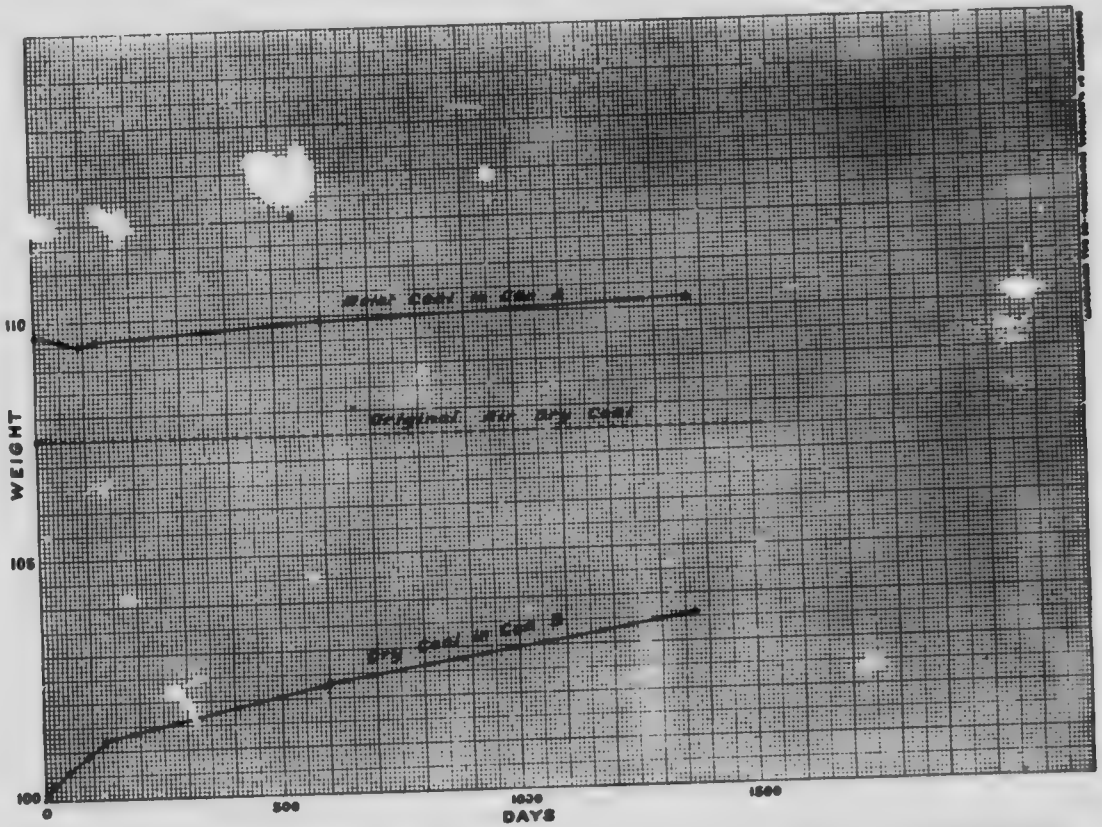


Fig. 1. DIAGRAMME MONTRANT LES VARIATIONS DE POIDS DU CHARBON EN BOÎTES.

TABLEAU XII

VARIATIONS DE POIDS DU CHARBON EN BOÎTE.

	Date	Jours écoulés	Charbon humide dans la boîte A	Charbon sec dans la boîte B
Charbon pris séché à l'air	1-iv-08	.....	107·5	107·5
Charbon après humidification	.....	.....	109·7	.....
Charbon après séchage	.....	.....	.....	100·0
Charbon mis en boîte	1-iv-08	0	109·7	.....
	2-iv-08	1	.....	100·1
	16-iv-08	15	109·7	100·3
	21-v-08	50	109·6	100·6
	30-vi-08	90	109·5	100·9
	5-viii-08	126	109·6	101·2
	18-xi-09	598	109·9	102·3
	30-xii-11	1368	110·2	103·6

Pertes de poids à l'échantillonnage et poussière de charbon.

Nous avons cherché à nous rendre compte des pertes de poids sous forme de poussières, ou de toute autre façon, quand on échantillonne un gros lot de charbon, et de la répercussion possible de ces pertes sur l'échantillon final. Noux avons, pour cela, tenu un compte soigneux des poids de deux envois primitifs de charbon et des parties mises de côté. Nous avons également recueilli et analysé les échantillons de poussière produite pendant l'échantillonnage d'un de ces charbons.

Nous avons déjà décrit dans le vol. II le procédé d'échantillonnage; tes échantillons de poussière étaient recueillis sur des feuilles de papier étalées soit dans la salle d'échantillonnage, soit en dehors du bâtiment, près de la sortie du tuyau du ventilateur qui aérait la pièce où se faisait le broyage ou l'échantillonnage.

Le lot du charbon n° 35, pesant 9300 livres, fut broyé et ramené à une prise d'échantillon d'environ 70 livres, passant à travers le tamis de ¼"; la perte totale pour l'ensemble des opérations se monte à 62 livres.

L'échantillon final contenait 5·9 pour cent de cendres. Les échantillons de poussière qu'on recueillit donnèrent les proportions suivantes de cendres:—

Pris à l'intérieur alors que le charbon primitif passait à travers une grille à barreaux de 3"	12·3%
Pris au même moment, près de la sortie du tuyau du ventilateur	11·2%
Pris à l'intérieur, sous l'aspiration du ventilateur, pendant les opérations de broyage	11·9%
Pris à l'extérieur, près de la sortie du tuyau du ventilateur, pendant les opérations de broyage	10·5%

Le charbon n° 36 pesait 8 tonnes; la perte totale durant l'échantillonnage se monta à 104 livres.

Ce fut Mr C. Landry qui dirigea les opérations d'échantillonnage et préleva les échantillons de poussière.

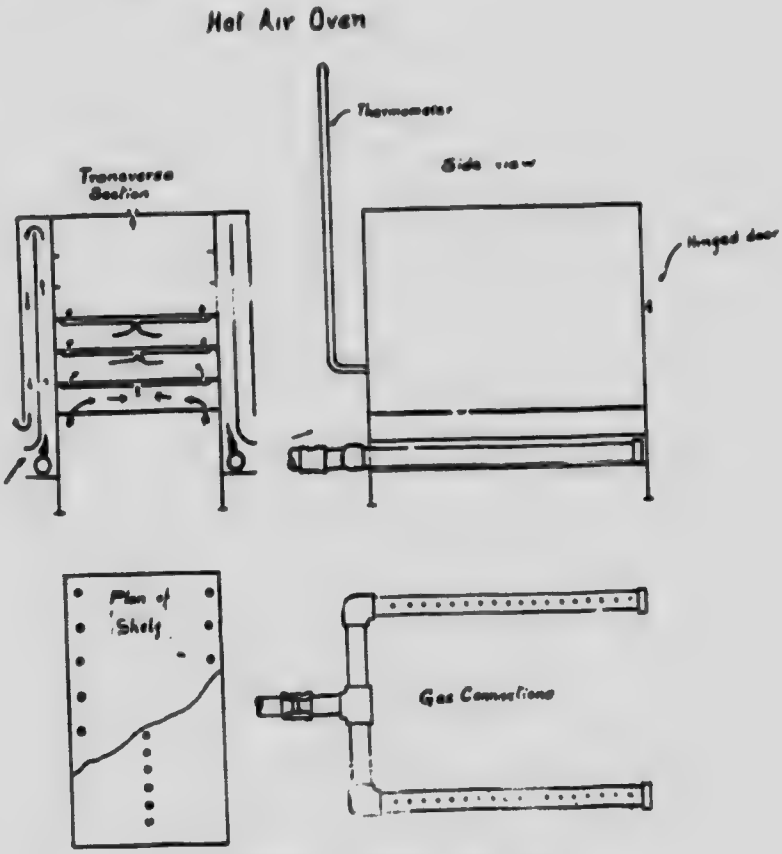


Fig. 2. DESSIN DU FOUR À AIR CHAUD.

Four à air chaud.

La fig. 2 montre la construction générale du four de séchage, dont nous avons donné une courte description dans la partie IX du vol. II, page 132. Cette figure montre comment les produits de la combustion du gaz chauffent le four sans pénétrer à l'intérieur et comment, au moyen de plateaux à doubles tôles, l'air chaud, qui traverse le four de bas en haut, est obligé de passer sur la surface de tous les plateaux

Essais d'altération à l'air du charbon.

Ce sujet ne devait d'abord pas rentrer dans l'étude des charbons, tel que le programme en avait été tracé, mais à cause de son importance on a essayé d'obtenir quelques renseignements. Quand on découvre une veine de charbon à la surface du sol, on n'obtient généralement que des échantillons de surface qui, on le sait, diffèrent beaucoup de ceux qu'on pourrait obtenir de la veine profonde, dont la substance a échappé à l'action des agents atmosphériques. L'action de ces agents n'est pas assez bien connue pour qu'on puisse déduire, avec une certaine sûreté, la nature du charbon sain en partant d'analyses de charbon altéré. Ce sont des renseignements de cette nature qui sont extrêmement désirables.

On avait prélevé des échantillons de charbon à des degrés divers d'altération dans six différentes veines, et on avait tracé un programme d'essai. Malheureusement le travail courant s'est trouvé si grand qu'il nous a été impossible de remplir notre programme dans son intégrité ou avec la promptitude qui est si désirable dans une entreprise de cette nature. Le travail accompli fut néanmoins considérable et bien qu'il n'ait pas été assez complet pour permettre de tirer, sur le champ, des conclusions générales, il présente cependant une certaine valeur si on l'utilise en même temps que d'autres travaux qui ont été ou qui peuvent être entrepris sur le même sujet.

Le programme, qui avait également pour but de jeter quelque lumière sur les changements que les échantillons de charbon subissent pendant leur séjour au laboratoire, est le suivant: les échantillons seront pesés à la réception et pesés à nouveau quand on ouvre les bouteilles ou les boîtes; le contenu de ces récipients sera broyé dans un concasseur, pulvérisé dans un broyeur à boulet, soigneusement mélangé et divisé en quatre lots:—

Lot A.—2 gros et 10 petits tubes d'échantillons seront remplis entièrement, et 3 petits tubes seront remplis aux trois quarts avec du charbon brut; ces tubes seront étiquetés: Ex. .... (brut); Ex. .... indiquant le numéro de l'échantillon primitif.

Lot B.—On fera sécher 50 à 100 grammes pendant une heure sur un plateau dans un four à 105°C, 2 grands et 10 petits tubes d'échantillons remplis entièrement, et 5 petits tubes remplis aux trois quarts avec du charbon sec. Ces tubes seront étiquetés Ex. .... (sec).

Lot C.—On placera sur un plateau 200-300 grammes de charbon; on pèsera et on remuera de temps en temps pendant six mois ou même davantage; les plateaux seront conservés dans une boîte à l'abri des poussières. Ces échantillons seront désignés: Ex. .... (spécial.)

Lot D.—Le reste sera mis dans une bouteille; on datera du jour du broyage, on étiquettera Ex..... (réserve) et on mettra de côté.

On fera les analyses suivantes sur les divers lots:—

Lot A.—On déterminera immédiatement l'humidité et les cendres et on fera aussi une analyse élémentaire. On détermine a à nouveau l'humi-

dité à des intervalles de trois mois et on refera plus tard des analyses élémentaires.

Lot B.—On fera immédiatement une analyse élémentaire; on en refera une autre six mois après.

Lot C.—On prélèvera de temps en temps un peu du lot mis sur plateau et on en fera une analyse élémentaire. Le plateau sera pesé avant et après chaque prélèvement de façon à pouvoir ramener à cent les pertes de poids par altération.

Le tableau XIII donne les poids du charbon sur plateau aux époques des pesées; ces poids ont été ramenés à une prise constante de 100 grammes de charbon primitif. On a tenu compte naturellement des poids prélevés chaque fois qu'on a fait une analyse élémentaire.

Les tableaux XIV à XIX donnent les résultats de toutes les analyses. Les lignes 4 et 5 donnent la proportion d'humidité dans le charbon. Toutes les autres analyses sont ramenées au charbon sec de façon à pouvoir être comparées; pour faciliter les comparaisons, les analyses sont ramenées à un charbon sec et sans cendres. Dans tous les cas où l'utilité s'en fait sentir, nous avons indiqué clairement si l'analyse d'où provient le chiffre a été faite sur un charbon sec ou sur un charbon brut.

Toutes les déterminations, après correction d'humidité si c'est nécessaire, sont indiquées après avoir fait entrer dans le calcul la date, mise entre parenthèse, à laquelle les déterminations ont été faites. Aucun chiffre obtenu par déduction n'a de date en regard. On n'a fait aucune détermination d'humidité sur les échantillons Ex. .... (spécial) prélevés sur les plateaux le 3 avril 1909; l'humidité de ces échantillons a été calculée à partir de celle qu'on a trouvé deux mois plus tard, en supposant que le changement de poids de ces plateaux provenait entièrement de l'apport d'humidité. Les cendres furent déterminées dans les échantillons Ex. .... (brut), sur le charbon sec provenant des déterminations d'humidité; on admit qu'on obtenait aussi les cendres du charbon Ex. .... (sec) correspondant. De la même façon il est évident qu'on ne commet pas une grosse erreur en admettant que les charbons Ex. .... (brut) et Ex. .... (spécial) ont le même soufre et le même azote, rapporté au charbon sec, que celui qu'on trouve sur le charbon correspondant Ex. .... (sec).

Les analyses élémentaires des charbons Ex. .... (brut) et Ex. .... (sec) au lieu d'avoir été faites aussitôt que le prévoyait le programme, n'ont été entreprises qu'au bout de 8 mois. Il est presque certain qu'à cette époque les échantillons bruts avaient perdu de l'humidité, à moins qu'ils n'aient déjà subi un séchage à l'air, et que les échantillons secs avaient pris de l'humidité. Les analyses élémentaires de Ex. .... (spécial) sont moins sujettes à la critique. Les différences entre les analyses élémentaires de ces trois séries d'échantillons indiquent assez clairement la grandeur probable de l'erreur sur l'humidité.

TABLEAU XIII

ESSAIS D'ALTÉRATION À L'AIR DES CHARBONS.

Charbons pulvérisés et mis sur plateaux le 17 juillet 1908.

Numéro de l'échantillon	Ex. 27	Ex. 28	Ex. 16	Ex. 15	Ex. 18	Ex. 17	Ex. 19	Ex. 20	Ex. 21	Ex. 23	Ex. 22	Ex. 25	Ex. 26	Ex. 24
Poids du charbon primitif sur plateau ..... grammes	351·3	353·5	44·7	233·5	79·5	94·4	93·2	108·3	87·3	75·3	77·5	28·3	210·4	48·1
Poids du charbon à différentes dates, et ramené au poids uniforme de 100 grammes du charbon primitif—														
4 août, 1908 Nombre de jours écoulés 18	99·2	97·8	100·2	100·0	100·1	99·8	100·2	99·8	100·2	100·3	99·9	101·1	100·6	89·4
15 août " " " 29	99·4	98·1	100·1	100·4	100·3	99·9	99·9	99·7	99·9	100·0	99·5	100·7	100·7	89·4
9 septembre " " " 54	98·6	97·1	100·1	99·8	100·3	99·7	100·2	99·7	100·0	100·5	100·0	101·4	100·3	88·3
2 octobre " " " 77	98·8	97·0	100·0	99·8	100·0	99·4	99·9	99·6	99·7	100·0	99·5	100·4	100·5	87·5
23 février, 1909 " " " 221	98·1	93·4	99·6	95·9	100·0	97·8	99·7	99·3	98·7	99·9	99·4	100·0	99·7	84·0
3 avril " " " 260	98·2	93·6	99·9	96·1	100·0	98·2	100·0	99·5	98·8	100·1	99·2	101·4	99·9	84·2
12 juin " " " 330	99·1	95·4	100·0	98·5	100·8	99·3	100·4	100·1	99·4	100·8	99·7	101·8	100·9	86·1
9 août " " " 388	99·0	96·2	100·3	99·2	101·0	99·5	100·6	100·5	100·1	101·5	99·9	101·8	101·4	89·3
19 novembre " " " 490	98·7	94·4	100·3	96·9	100·8	98·5	100·4	100·1	98·9	101·1	99·7	101·8	100·4	84·9
26 décembre, 1911 " " " 892	100·3	94·7	100·8	97·3	101·0	98·5	100·4	100·6	99·2	102·3	100·1	102·3	101·5	85·5

1

1
1
1

1

1
1
–

1
1
1
2

2
2
2
2

2
2

2
2

2
3
3
3

3.

3.
3.
–

3
3
–
3
–
3
–

ESSAIS D'ALTÉRATI

1. Provenance du charbon	ÉCHANTILL			
2. Description des échantillons	Échantillons normaux, charbon pris sur le terril, extrait depuis quelques heures, tout venant de la mine (27-vi-08)		Échantillon spécial pour essais de cokéification (20-vi-09)	
	Échantillon normal	Échantillon avec l'humidité de la mine		
3. Numéro de l'échantillon	39	139	2039	
Humidité dans le charbon				
4. Humidité totale ... %	4.1 (21-xii-08)	4·9 (vii-08)	...	
5. Humidité dans le charbon sec ... %	...	3·6 (30-vii-08)	...	
Analyse rationnelle du charbon				
6. Carbone fixe dans le charbon sec—de l'analyse du charbon brut (B) ... %	57·2	...	...	
7. " " " " —de l'analyse du charbon sec (S) ... %	58·0	...	58·8	
8. " " " " et sans cendres—de B ... %	60·1	...	...	
9. " " " " " " —de S ... %	60·9	...	61·3	
10. Matières volatiles dans le charbon sec—de l'analyse du charbon brut (B) ... %	38·0 (1-ii-09)	...	...	
11. " " " " —de l'analyse du charbon sec (S) ... %	37·2 (12-viii-08)	...	37·1 (26-iii-09)	
12. " " " " et sans cendres—de B ... %	39·9	...	...	
13. " " " " " " —de S ... %	39·1	...	38·7	
14. Cendres dans le charbon sec—charbon brûlé en moufle ... %	4·8 (29-vii-08)	6·3 (31-vii-08)	4·1 (1-iv-09)	
15. Rapport CF/MV—de B ... %	1·51	...	...	
16. " " —de S ... %	1·56	...	1·58	
Analyse élémentaire du charbon...				
17. Carbone dans le charbon sec—de l'analyse du charbon brut (B) ... %	...	...	...	8
18. " " " —de l'analyse du charbon sec (S) ... %	77·7 (6-ii-09)	...	80·4 (2-iii-09)	
19. " " " et sans cendres—de B ... %	...	...	...	8
20. " " " " " —de S ... %	82·1	...	84·3	
21. Hydrogène dans le charbon sec—de l'analyse du charbon brut (B) ... %	...	...	...	
22. " " " —de l'analyse du charbon sec (S) ... %	5·18 (6-ii-09)	...	5·48 (2-iii-09)	
23. " " " et sans cendres—de B ... %	...	...	...	
24. " " " " " —de S ... %	5·48	...	5·74	
25. Soufre dans le charbon sec ... %	1·8 (11-viii-08)	...	1·6 (13-vii-09)	
26. " dans le charbon sec et sans cendres ... %	1·9	...	1·7	
27. Azote dans le charbon sec ... %	1·6 (10-v-08)	...	1·6 (2-vi-09)	
28. " dans le charbon sec et sans cendres ... %	1·7	...	1·7	
29. Oxygène dans le charbon sec—de l'analyse du charbon brut (B) ... %	...	...	...	
30. " " " —de l'analyse du charbon sec (S) ... %	8·3	...	6·3	
31. " " " et sans cendres—de B ... %	...	...	...	
32. " " " " " —de S ... %	8·8	...	6·6	
33. Cendres dans le charbon sec—charbon brûlé dans l'oxygène ... %	5·4 (6-ii-09)	...	4·6 (2-iii-09)	
34. Rapport carbone à hydrogène, C/H—de B	...	...	...	15
35. " " " " —de S	15·0	...	14·7	
Pouvoir calorifique du charbon				
36. Sur charbon sec et sans cendres—d'après l'expérience ... calories	8050 (11-v-09)	...	...	
37. " " " " —d'après l'analyse élémentaire ... calories	8185	...	8540	83
38. Couleur du charbon broyé	...	...	...	...
39. Conduite à la cokéification	...	...	...	...

TABLEAU XIV

TÉRATION À L'AIR DU CHARBON.

HANTILLONS DE CHARBON DE LA DOMINION COAL CO.,PUITS DOMINION N° 12, LINGAN, C.B.

tillon l pour e cokéi- ion vi-09)	Échantillon Ex. 27 pour essais d'altération à l'air, pris au tiers à partir du toit dans la descenderie maîtresse, à 125 pieds de Ex. 28. Exposé à l'air pendant 3 ou 4 mois. (27-vi-08)				Échantillon Ex. 28, charbon d'affleurement naturel, pour essais d'altération à l'air, prise à l'entrée non boisée de la descenderie maîtresse, et du même lit de la même couche que l'échantillon Ex. 27 (27-vi-08)			
	Charbon brut mis en tubes (vii-08)	Charbon sec mis en tubes (vii-08)	Exposé sur plateaux (17-vii-08)		Charbon brut mis en tubes (vii-08)	Charbon sec mis en tubes (vii-08)	Exposé sur plateaux (17-vii-08)	
			Charbon brut mis en tubes (3-iv-09)	Charbon brut mis en tubes (12-vi-09)			Charbon brut mis en tubes (3-iv-09)	Charbon brut mis en tubes (12-vi-09)
39	Ex. 27 (brut)	Ex. 27 (sec)	Ex. 27 (spécial)	Ex. 27 (spécial)	Ex. 28 (brut)	Ex. 28 (sec)	Ex. 28 (spécial)	Ex. 28 (spécial)
.....	4·2 (2-xi-08)	.....	1·4	2·3 (21-vi-09)	10·1 (2-xi-08)	.....	4·0	6·1 (21-vi-09)
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	58·8	.....	.....	.....	57·1
.....	.....	58·0	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	60·0	.....	56·8	.....	60·1
.....	.....	59·1	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	39·3 (12-vi-09)	.....	.....	.....	38·0 (12-vi-09)
-iii-09)	.....	40·0 (30-x-08)	.....	.....	.....	37·8 (30-x-08)	.....	.....
.....	.....	40·0 (11-vi-09)	.....	.....	.....	38·6 (11-vi-09)	.....	.....
.....	.....	.....	.....	40·0	.....	.....	.....	39·9
.....	.....	40·[illegible]	.....	.....	.....	40·2	.....	.....
iv-09)	2·0 (2-xi-08)	2·0	.....	1·9 (22-vi-09)	5·0 (2-xi-08)	5·0	.....	4·9 (22-vi-09)
.....	.....	.....	.....	1·50	.....	.....	.....	1·50
.....	.....	1·45	.....	.....	.....	1·49	.....	.....
.....	82·5 (2-iii-09)	.....	80·0 (3-iv-09)	.....	74·2 (iii-09)	.....	69·2 (3-iv-09)	.....
-iii-09)	.....	81·0 (iii-09)	.....	.....	.....	71·9 (iii-09)	.....	.....
.....	84·3	.....	81·8	.....	78·1	.....	72·7	.....
.....	.....	82·7	.....	.....	.....	75·5	.....	.....
.....	5·33 (2-iii-09)	.....	5·46 (3-iv-09)	.....	4·13 (iii-09)	.....	4·45 (3-iv-09)	.....
iii-09)	.....	5·54 (iii-09)	.....	.....	.....	4·49 (iii-09)	.....	.....
.....	5·44	.....	5·58	.....	4·35	.....	4·67	.....
.....	.....	5·65	.....	.....	.....	4·72	.....	.....
vii-09)	1·1	1·1 (23-vi-09)	1·1	.....	0·6	0·6 (22-vi-09)	0·6	.....
	1·1	1·1	1·1	.....	0·6	0·	0·6	.....
i-09)	1·7	1·7 (7-vi-09)	1·7	.....	1·5	1·[illegible] -vi-09)	1·5	.....
	1·7	1·7	1·7	.....	1·6	1·6	1·6	.....
.....	7·3	.....	9·5	.....	14·6	.....	19·4	.....
.....	.....	8·7	.....	.....	.....	16·7	.....	.....
.....	7·5	.....	9·8	.....	15·3	.....	20·4	.....
.....	.....	8·8	.....	.....	.....	17·6	.....	.....
i-09)	2·1	2·0 (iii-09)	2·2	.....	5·0 (iii-09)	4·8 (iii-09)	4·8 (3-iv-09)	.....
.....	15·5	.....	14·6	.....	18·0	.....	15·5	.....
.....	.....	14·6	.....	.....	.....	16·0	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	8390	8270	8140	.....	7170	6980	6620	.....
.....	.....	.....	Noir brunâtre		.....	.....	Noir	.....
.....	.....	Assez bon coke mais friable	.....	Assez bon coke	.....	Ne donne pas de coke	.....	Ne donne pas de coke

ESSAIS D'AL

	ÉCHANTILLON		
1. Provenance du charbon	Échantillons normaux, tout venant de la mine, veine nº 1 (5-v-08)		Échan spécial essais de ficat (29-v
2. Description des échantillons	Échantillon normal	Échantillon avec l'humidité de la mine	
3. Numéro de l'échantillon	33	133	20
Humidité dans le charbon			
4. Humidité totale %	1·0 (2-xi-08)	0·9 (v-08)	.....
5. Humidité dans le charbon sec %	.....	0·2 (11-vi-08)	.....
Analyse rationnelle du charbon			
6. Carbone fixe dans le charbon sec—de l'analyse du charbon brut (B) %	56·8	.....	.....
7. " " " " —de l'analyse du charbon sec (S) %	56·9	.....	59·2
8. " " " " et sans cendres—de B %	67·2	.....	.....
9. " " " " " " —de S %	67·3	.....	68·8
10. Matières volatiles dans le charbon sec—de l'analyse du charbon brut (B) %	27·7 (29-i-09)	.....	.....
11. " " " " —de l'analyse du charbon sec (S) %	27·6 (25-vi-08)	.....	26·7 (1
12. " " " " et sans cendres—de B %	32·8	.....	.....
13. " " " " " " —de S %	32·7	.....	31·2
14. Cendres dans le charbon sec—charbon brûlé en moufle %	15·5 (24-vi-08	12·9 (13-vi-08)	14·1 (
15. Rapport CF/MV—de B %	2·05	.....	.....
16. " " —de S %	2·06	.....	2·22
Analyse élémentaire du charbon...			
17. Carbone dans le charbon sec—de l'analyse du charbon brut (B) %	.....	.....	.....
18. " " " —de l'analyse du charbon sec (S) %	71·5 (11-i-09)	.....	.....
19. " " " et sans cendres—de B %	.....	.....	.....
20. " " " " " —de S %	84·8	.....	.....
21. Hydrogène dans le charbon sec—de l'analyse du charbon brut (B) %	.....	.....	.....
22. " " " —de l'analyse du charbon sec (S) %	4·34 (11-i-09	.....	.....
23. " " " et sans cendres—de B %	.....	.....	.....
24. " " " " " —de S %	5·15	.....	.....
25. Soufre dans le charbon sec %	0·8 (29-vi-08	.....	0·9 (
26. " dans le charbon sec et sans cendres %	0·9	.....	.....
27. Azote dans le charbon sec %	1·1 (7-v-08)	.....	.....
28. " dans le charbon sec et sans cendres %	1·2	.....	.....
29. Oxygène dans le charbon sec—de l'analyse du charbon brut (B) %	.....	.....	.....
30. " " " —de l'analyse du charbon sec (S) %	6·6	.....	.....
31. " " " et sans cendres—de B %	.....	.....	.....
32. " " " " " —de S %	7·9	.....	.....
33. Cendres dans le charbon sec—charbon brûlé dans l'oxygène %	15·7 (11-i-09)	.....	.....
34. Rapport carbone à hydrogène, C/H—de B	.....	.....	.....
35. " " " " —de S	16·5	.....	.....
Pouvoir calorifique du charbon			
36. Sur charbon sec et sans cendres—d'après l'expérience ... calories	8140 (14-iv-09	.....	8150
37. " " " " —d'après l'analyse élémentaire ... calories	8300	.....	.....
38. Couleur du charbon broyé	.....	.....	.....
39. Conduite à la cokéification	.....	.....	.....

TABLEAU XV

IS D'ALTÉRATION À L'AIR DU CHARBON.

NTILLONS DE CHARBON DE LA WEST CANADIAN COLLIERIES CO., HOUILLÈRE DE BELLEVUE, ALTA, VEINES 1 ET 2

Échantillon spécial pour essais de cokéification (29-viii-09)	Échantillon Ex. 16 pour essais d'altération à l'air. Pris près de la face du tunnel, après avoir enlevé 5" à 8" de charbon —La surface avait été exposée à l'air entre 6 et 12 mois (5-v-08)				Échantillon Ex. 15 pour essais d'altération; charbon d'affleurement de la veine n° 2. Cet affleurement a été recoupé par une tranchée au bas de laquelle est un petit tunnel (où a été pris Ex. 16). L'affleurement, avant d'avoir été révélé par la tranchée, était recouvert par plusieurs pieds de drift.			
	Charbon brut mis en tubes (vii-08)	Charbon sec mis en tubes (vii-08)	Exposée sur plateaux (17-vii-08)		Charbon brut mis en tubes (vii-08)	Charbon sec mis en tubes (vii-08)	Exposé sur plateaux (17-vii-08)	
			Charbon brut mis en tubes (3-iv-09)	Charbon brut mis en tubes (11-vi-09)			Charbon brut mis en tubes (3-iv-09)	Charbon brut mis en tubes (11-vi-09)
2033	Ex. 16 (brut)	Ex. 16 (sec)	Ex. 16 (spécial)	Ex. 16 (spécial)	Ex. 15 (brut)	Ex. 15 (sec)	Ex. 15 (spécial)	Ex. 15 (spécial)
.....	1·3 (2-xi-08)	.....	0·8	0·9 (19-vi-09)	12·9 (2-xi-08)	.....	5·9	8·2 (19-vi-09)
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	55·0	.....	.....	.....	49·2
59·2	.....	54·4	.....	.....	.....	48·6	.....	.....
.....	.....	.....	.....	65·9	.....	.....	.....	58·2
68·8	.....	65·2	.....	.....	.....	57·6	.....	.....
.....	.....	.....	.....	28·4 (12-vi-09)	.....	.....	.....	35·4 (12-vi-09)
.....	.....	28·9 (30-x-08)	.....	.....	.....	35·9 (30-x-08)	.....	.....
26·7 (16-viii-09)	.....	29·2 (11-vi-09)	.....	.....	.....	35·7 (11-vi-09)	.....	.....
.....	.....	.....	.....	34·1	.....	.....	.....	41·8
31·2	.....	34·8	.....	.....	.....	42·4	.....	.....
14·1 (14-viii-09)	16·6 (2-xi-08)	16·6	.....	16·6 (21-vi-09)	15·6 (29-x-08)	15·6	.....	15·4 (21-vi-09)
.....	.....	.....	.....	1·94	.....	.....	.....	1·39
2·22	.....	1·87	.....	.....	.....	1·36	.....	.....
.....	71·5 (25-ii-09)	.....	70·0 (3-iv-09)	.....	63·8 (24-ii-09)	.....	62·8 (2-iv-09)	.....
.....	.....	70·0 (24-ii-09)	.....	.....	.....	60·5 (23-ii-09)	.....	.....
.....	85·8	.....	84·0	.....	75·6	.....	74·5	.....
.....	.....	84·0	.....	.....	.....	71·1	.....	.....
.....	4·31 (25-ii-09)	.....	4·41 (3-iv-09)	.....	2·74 (24-ii-09)	.....	3·30 (2-iv-09)	.....
.....	.....	4·53 (24-ii-09)	.....	.....	.....	3·67 (23-ii-09)	.....	.....
.....	5·17	.....	5·28	.....	3·25	.....	3·91	.....
.....	.....	5·43	.....	.....	.....	4·32	.....	.....
0·9 (16-viii-09)	1·0	1·0 (21-vi-09)	1·0	.....	0·4	0·4 (21-vi-09)	0·4	.....
.....	1·2	1·2	1·2	.....	0·5	0·5	0·5	.....
.....	1·0	1·0 (4-vi-09)	1·0	.....	0·9	0·9 (4-vi-09)	0·9	.....
.....	1·2	1·2	1·2	.....	1·1	1·1	1·1	.....
.....	5·5	.....	7·0	.....	16·5	.....	16·9	.....
.....	.....	6·9	.....	.....	.....	19·5	.....	.....
.....	6·6	.....	8·3	.....	19·5	.....	20·0	.....
.....	.....	8·2	.....	.....	.....	23·0	.....	.....
.....	16·7 (25-ii-09)	16·6 (24-ii-09)	16·6 (3-iv-09)	.....	15·7 (24-ii-09)	15·0 (23-ii-09)	15·7 (2-iv-09)	.....
.....	16·6	.....	15·9	.....	23·3	.....	16·0	.....
.....	.....	15·5	.....	.....	.....	16·5	.....	.....
8150 (5-xi-09)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	8460	8330	8270	.....	6400	6260	6520	.....
.....	.....	.....	Noir brun	.....	.....	.....	Légèrement brun	noir
.....	.....	Coke moyen	.....	Coke moyen	.....	Ne donne pas de coke		Ne donne pas de coke

-

-

-

-

1

1
1
1

1

1
1
-

1
1
1
2

2
2
2
2

2
2

2
2

2
3
3
3

3

3
3
-

3
3
-
3
-
3
-

ESSAIS D'AL

1. Provenance du charbon	ÉCHANTI		
2. Description des échantillons	Échantillons normaux, tout venant de la mine (6-v-08)		Échan spécial p de coké (30-
	Échantillon normal	Échantillon avec l'humidité de la mine	
3. Numéro de l'échantillon	28	128	20
Humidité dans le charbon			
4. Humidité totale ... %	0·9 (2-xi-08)	1·7 (v-08)	1·5 (1
5. Humidité dans le charbon sec ... %	.....	0·8 (11-vi-08)	.....
Analyse rationnelle du charbon			
6. Carbone fixe dans le charbon sec—de l'analyse du charbon brut (B) ... %	58·8	.....	.....
7. " " " " —de l'analyse du charbon sec (S) ... %	58·5	.....	58·9
8. " " " " et sans cendres—de B ... %	70·3	.....	.....
9. " " " " " " —de S ... %	70·0	.....	·0
10. Matières volatiles dans le charbon sec—de l'analyse du charbon brut (B) ... %	24·8 (28-i-09)	.....	.....
	25·1 (25-vi-08)	.....	25·3 (1
11. " " " " —de l'analyse du charbon sec (S) ... %			
12. " " " " et sans cendres—de B ... %	29·7	.....	.....
13. " " " " " " —de S ... %	30·0	.....	30·0
14. Cendres dans le charbon sec—charbon brûlé en mouffle ... %	16·4 (24-vi-08)	16·0 (13-vi-08)	15·8 (1
15. Rapport CF/MV—de B ... %	2·37	.....	.....
16. " " —de S ... %	2·33	.....	2·32
Analyse élémentaire du charbon...			
17. Carbone dans le charbon sec—de l'analyse du charbon brut (B) ... %	.....	.....	.....
18. " " " —de l'analyse du charbon sec (S) ... %	71·2 (4-i-09)	.....	.....
19. " " " et sans cendres—de B ... %	.....	.....	.....
20. " " " " " —de S ... %	85·2	.....	.....
21. Hydrogène dans le charbon sec—de l'analyse du charbon brut (B) ... %	.....	.....	.....
22. " " " —de l'analyse du charbon sec (S) ... %	4·25 (4-i-09)	.....	.....
23. " " " et sans cendres—de B ... %	.....	.....	.....
24. " " " " " —de S ... %	5·09	.....	.....
25. Soufre dans le charbon sec ... %	0·5 (29-vi-08)	.....	0·6 (1
26. " dans le charbon sec et sans cendres ... %	0·6	.....	.....
27. Azote dans le charbon sec ... %	0·9 (6-v-08)	.....	.....
28. " dans le charbon sec et sans cendres ... %	1·1	.....	.....
29. Oxygène dans le charbon sec—de l'analyse du charbon brut (B) ... %	.....	.....	.....
30. " " " —de l'analyse du charbon sec (S) ... %	6·7	.....	.....
31. " " " et sans cendres—de B ... %	.....	.....	.....
32. " " " " " —de S ... %	8·0	.....	.....
33. Cendres dans le charbon sec—charbon brûlé dans l'oxygène ... %	16·4 (4-i-09)	.....	.....
34. Rapport carbone à hydrogène, C/H—de B ...	.....	.....	.....
35. " " " " —de S ...	16·8	.....	.....
Pouvoir calorifique du charbon			
36. Sur charbon sec et sans cendres—d'après l'expérience ... calories	8290 (10-v-09)	.....	8330 (2
37. " " " " —d'après l'analyse élémentaire ... calories	8300	.....	.....
38. Couleur du charbon broyé ...	.....	.....	.....
39. Conduite à la cokéification ...	.....	.....	.....

TABLEAU XVI

IS D'ALTÉRATION À L'AIR DU CHARBON.

ECHANTILLONS DE CHARBON DE LA WEST CANADIAN COLLIERIES CO., HOUILLÈRE DE LILLE, ALTA, VEINE N° 1

Échantillon spécial pour essais de cokéification (30-viii-09)	Échantillon Ex. 18 pour essais d'altération à l'air. Charbon pris sur l'éponte de la veine, après avoir enlevé 8" de charbon de la surface, à 24 pieds d l'entrée d'une descenderie de prospection eille de deux ans (6-v-08)				Échantillon Ex. 17 pour essais d'altération à l'air. Vieux charbon de la surface de l'éponte de la veine, à trois pieds de l'entrée de la descenderie de prospection vieille de deux ans. Cet échantillon ne représente pas l'altération de surface (6-v-08)			
	Charbon brut mis en tubes (vii-08)	Charbon sec mis en tubes (vii-08)	Exposé sur plateaux (17-vii-08)		Charbon brut mis en tubes (vii-08)	Charbon sec mis en tubes (vii-08)	Exposé sur plateaux (17-vii-08)	
			Charbon brut mis en tubes (3-iv-09)	Charbon brut mis en tubes (12-vi-09)			Charbon brut mis en tubes (3-iv-09)	Charbon brut mis en tubes (12-vi-09)
2028	Ex. 18 (brut)	Ex. 18 (sec)	Ex. 18 (spécial)	Ex. 18 (spécial)	Ex. 17 (brut)	Ex. 17 (sec)	Ex. 17 (spécial)	Ex. 17 (spécial)
1·5 (12-viii-09)	1·2 (2-xi-08)	.....	0·2	1·0 (19-vi-09)	4·6 (2-xi-08)	.....	2·2	3·2 (19-vi-09)
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	63·5	.....	.....	.....	63·4
58·9	.....	62·4	.....	.....	.....	61·7	.....	.....
.....	.....	.....	.....	68·5	.....	.....	.....	71·2
·0	.....	67·5	.....	.....	.....	69·5	.....	.....
.....	.....	.....	.....	29·2 (12-vi-09)	.....	.....	.....	25·6 (12-vi-09)
25·3 (13-viii-09)	.....	30·4 (30-x-08)	.....	.....	.....	28·1 (30-x-08)	.....	.....
.....	.....	29·9 (11-vi-09)	.....	.....	.....	26·2 (11-vi-09)	.....	.....
.....	.....	.....	.....	31·5	.....	.....	.....	28·8
30·0	.....	32·5	.....	.....	.....	30·5	.....	.....
15·8 (13-viii-09)	7·5 (29-x-08)	7·5	.....	7·3 (21-vi-08)	11 2 (29-x-08)	11·2	.....	11·0 (21-vi-09)
.....	.....	.....	.....	2·18	.....	.....	.....	.....
2·32	.....	2·07	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	80·5 (ii-09)	.....	79·7 (3-iv-09)	.....	72·5 (ii-09)	.....	71·5 (3-iv-09)	.....
.....	.....	80·1 (ii-09)	.....	.....	.....	71·6 (25-ii-09)	.....	.....
.....	86·8	.....	86·1	.....	81·8	.....	80·6	.....
.....	.....	86·6	.....	.....	.....	80·6	.....	.....
.....	4·61 (ii-09)	.....	4·86 (3-iv-09)	.....	3·53 (ii-09)	.....	3·82 (3-iv-09)	.....
.....	.....	4·84 (ii-09)	.....	.....	.....	3·89 (25-ii-09)	.....	.....
.....	4·97	.....	5·25	.....	3·99	.....	4·30	.....
.....	.....	5·24	.....	.....	.....	4·38	.....	.....
0·6 (14-viii-09)	0·8	0·8 (21-vi-09)	0·8	.....	0·5	0·5 (21-vi-09)	0·5	.....
.....	0·9	0·9	0·9	.....	0·6	0·6	0·6	.....
.....	1·1	1·1 (4-vi-09)	1·1	.....	0·8	0·8 (4-vi-09)	0·8	.....
.....	1·2	1·2	1 2	.....	0·9	0·9	0·9	.....
.....	5·7	.....	6·0	.....	11·4	.....	12·2	.....
.....	.....	5·7	.....	.....	.....	12·1	.....	.....
.....	6·1	.....	6·5	.....	12·7	.....	13·6	.....
.....	.....	6·1	.....	.....	.....	13·5	.....	.....
.....	7·3 (ii-09)	7·5 (ii-09)	7·5 (3-iv-09)	.....	11·3 (ii-09)	11·1 (25-ii-09)	11·2 (3-iv-09)	.....
.....	17·5	.....	16·4	.....	20·5	.....	18·7	.....
.....	.....	16·5	.....	.....	.....	18·4	.....	.....
8330 (27-x-09)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	8490	8570	8510	.....	7450	7450	7420	.....
.....	.....	.....	Noir brunâtre	.....	.....	.....	Noir	.....
.....	.....	Coke moyennement dur	.....	Coke dur	.....	Ne donne pas de coke	.....	Ne donne pas de coke

1

2

3

4
5

6
7
8
9

10

11
12
13

14

15
16

17
18
19
20

21
22
23
24

25
26

27.
28

29.
30.
31.
32.

33.

34.
35.

36.
37.

38.

39.

TA

ESSAIS D'ALTRÉATI

1. Provenance du charbon	ÉCHANTILLON DE CHA					
2. Description des échantillons	Échantillons normaux, charbon tout venant de la mine (10-v-08)		Échantillon spécial pour essai de cokéification (27-vii-09)	Échantillon Ex. 19 pour essais d'a pris aux fronts de taille, 3 pieds		
	Échantillon normal	Échantillon avec l'humidité de la mine		Charbon brut mis en tubes (vii-08)	Charbon sec mis en tubes (vii-08)	
3. Numéro de l'échantillon	34 SP.	134 SP.	2034 SP.	Ex. 19 (brut)	Ex. 19 (sec)	
Humidité dans le charbon						
4. Humidité totale ... %	1·1 (21-xii-08)	·0 (vi-08)	2·4 (13-viii-09)	1·4 (29-x-08)	...	
5. Humidité dans le charbon sec ... %	...	0·6 (29-vi-08)	...	...	...	
Analyse rationnelle du charbon						
6. Carbone fixe dans le charbon sec—de l'analyse du charbon brut (B) ... %	59·6	...	...	...	...	
7. " " " " —de l'analyse du charbon sec (S) ... %	60·0	...	58·4	...	8	
8. " " " " et sans cendres—de B ... %	71·1	...	...	...	...	
9. " " " " " " —de S ... %	71·6	...	71·8	...	74·7	
10. Matières volatiles dans le charbon sec—de l'analyse du charbon brut (B) ... %	24·2 (29-i-09)	...	...	...	...	
11. " " " " —de l'analyse du charbon sec (S) ... %	23·8 (25-vi-08)	...	22·9 (16-viii-09)	...	22·1 (29-x-08)	
12. " " " " et sans cendres—de B ... %	28·9	...	...	...	22·5 (11-vi-09)	
13. " " " " " " —de S ... %	28·4	...	28·2	...	25·3	
14. Cendres dans le charbon sec—charbon brûlé en moufle ... %	16·2 (2-vii-08)	18·2 (30-vi-08)	18·7 (14-viii-09)	11·9 (29-x-08)	11·9	
15. Rapport CF/MV—de B ... %	2·46	...	...	...	...	
16. " " —de S ... %	2·52	...	2·55	...	2·95	
Analyse élémentaire du charbon...						
17. Carbone dans le charbon sec—de l'analyse du charbon brut (B) ... %	...	...	...	78·4 (ii-09)	...	
18. " " " —de l'analyse du charbon sec (S) ... %	72·6 (16-i-09)	...	...	...	77·5 (ii-09)	
19. " " " et sans cendres—de B ... %	...	...	...	89·0	...	
20. " " " " " —de S ... %	86·8	...	...	...	87·9	
21. Hydrogène dans le charbon sec—de l'analyse du charbon brut (B) ... %	...	...	...	3·96 (ii-09)	...	
" " " —de l'analyse du charbon sec (S) ... %	4·27 (16-i-09)	...	...	...	3·99 (ii-09)	
" " " et sans cendres—de B ... %	...	...	...	4·50	...	
" " " " " —de S ... %	5·10	...	...	...	4·52	
Soufre dans le charbon sec ... %	0·6 (29-vi-08)	...	0·6 (16-viii-09)	0·5	0·5 (23-vi-09)	
" dans le charbon sec et sans cendres ... %	0·7	...	...	0·6	0·6	
Azote dans le charbon sec ... %	1·0 (7-v-08)	...	...	1·0	1·0 (4-vi-09)	
" dans le charbon sec et sans cendres ... %	1·2	...	...	1	1·1	
Oxygène dans le charbon sec—de l'analyse du charbon brut (B) ... %	...	...	...	4·1	...	
" " " —de l'analyse du charbon sec (S) ... %	5·2	...	...	...	5·2	
" " " et sans cendres—de B ... %	...	...	...	4·8	...	
" " " " " —de S ... %	6·2	...	...	...	5·9	
Cendres dans le charbon sec—charbon brûlé dans l'oxygène ... %	16·3 (16-i-09)	...	...	12·0 (ii-09)	11·8 (ii-09)	
Rapport carbone à hydrogène, C/H—de B	...	...	...	19·8	...	
" " " " —de S	17·0	...	...	...	19·4	
Pouvoir calorifique du charbon						
du charbon sec et sans cendres—d'après l'expérience ... calories	8310 (11-v-09)	...	8280 (10-xi-09)	...	...	
" " " —d'après l'analyse élémentaire ... calories	8520	...	...	8550	8420	
Couleur du charbon broyé	...	...	...	...	...	
Conduite à la cokéification	...	...	...	...	Assez bon coke	

TABLEAU XVII

TRÉATION À L'AIR DU CHARBON.

DE CHARBON DE L'INTERNATIONAL COAL & COKE CO., COLEMAN, ALTA, VEINE N° 4, HOUILLÈRE DENISON

essais d'altération à l'air. Charbon frais lle, 3 pieds au-dessus du mur de la veine (7-v-08)			Échantillon Ex. 20, pour essais d'altération à l'air. Vieux charbon pris sur la paroi du tunnel de prospection, à 40 pieds de l'entrée et 250 pieds de Ex. 19, 3 pieds au-dessus du mur de la veine. A été exposé à l'air pendant 5 ans. (7-v-08)				Échantillon Ex. 21 pour essais d'altération à l'air. Charbon d'affleurement pris sous des mottes de gazon, à 100 pieds environ de E 20, et 3 pieds au-dessus du mur de la veine (7-v-08)			
on sec tubes 08)	Exposé sur plateaux (17-viii-08)		Charbon brut mis en tubes (vii-08)	Charbon sec mis en tubes (vii-08)	Exposé sur plateaux (17-vi--08)		Charbon brut mis en tubes (vii-08)	Charbon sec mis en tubes (vii-08)	Exposé sur plateaux (17-viii-08)	
	Charbon brut mis en tubes (3-iv-09)	Charbon brut mis en tubes (12-vi-09)			Charbon brut mis en tubes (3-iv-09)	Charbon brut mis en tubes (12-vi-09)			Charbon brut mis en tubes (3-iv-09)	Charbon brut mis en tubes (12-vi-09)
(sec)	Ex. 19 (spécial)	Ex. 19 (spécial)	Ex. 20 (brut)	Ex. 20 (sec)	Ex. 20 (spécial)	Ex. 20 (spécial)	Ex. 21 (brut)	Ex. 21 (sec)	Ex. 21 (spécial)	Ex. 21 (spécial)
.....	·3	0·7 (19-vi-09)	1·5 (29-x-08)	.....	0·3	0·8 (19-vi-09)	3·0 (29-x-08)	.....	1·5	2·1 (19-vi-09)
.....	.....	65·9	.....	.....	.....	64·4	.....	.....	.....	60·9
.....	.....	74·7	.....	64·7	.....	72·5	.....	60·6	.....	.....
.....	.....	.....	.....	72·8	.....	.....	.....	71·0	.....	71·3
-x-08)	.....	22·3 (12-vi-09)	.....	.....	.....	24·5 (12-vi-09)	.....	.....	.....	24·5 (12-vi-09)
-vi-09)	.....	.....	.....	24·1 (29-x-08)	.....	.....	.....	24·9 (29-x-08)	.....	.....
.....	.....	25·3	.....	24·3 (11-vi-09)	.....	27·5	.....	24·5 (11-vi-09)	.....	.....
	.....	.....	.....	27·2	.....	.....	.....	29·0	.....	28·7
	.....	11·8 (21-vi-09)	11·1 (29-x-08)	11·1	.....	11·1 (21-vi-09)	14·7 (29-x-08)	14·7	.....	14·6 (21-vi-09)
.....	.....	2·96	.....	.....	.....	2·63	.....	.....	.....	2·48
	.....	.....	.....	2·68	.....	.....	.....	2·45	.....	.....
.....	77·6 (iv-09)	.....	78·0 (iii-09)	.....	78·7 (iv-09)	.....	71·4 (iii-09)	.....	70·2 (iv-09)	.....
09)	.....	.....	.....	77·6 (iii-09)	.....	.....	.....	70·4 (iii-09)	.....	.....
.....	88·0	.....	88·0	.....	88·7	.....	83·8	.....	82·4	.....
	.....	.....	.....	87·5	.....	.....	.....	82·5	.....	.....
.....	4·18 (iv-09)	.....	4·23 (iii-09)	.....	4·14 (iv-09)	.....	3·48 (iii-09)	.....	3·72 (iv-09)	.....
-09)	.....	.....	.....	4·37 (iii-09)	.....	.....	.....	3·68 (iii-09)	.....	.....
.....	4·75	.....	4·76	.....	4·67	.....	4·09	.....	4·36	.....
	.....	.....	.....	4·92	.....	.....	.....	4·32	.....	.....
-vi-09)	0·5	.....	0·6	0·6 (21-vi-09)	0·6	.....	0·4	0·4 (22-vi-09)	0·4	.....
	0·6	.....	0·7	0·7	0·7	.....	0·5	0·5	0·5	.....
vi-09)	1·0	.....	1·1	1·1 (4-vi-09)	1·1	.....	0·9	0·9 (5-vi-09)	0·9	.....
	1·1	.....	1·2	1·2	1·2	.....	1·0	1·0	1·0	.....
.....	4·7	.....	4·7	.....	4·2	.....	9·0	.....	10·0	.....
.....	.....	.....	.....	5·1	.....	.....	.....	9·9	.....	.....
.....	5·5	.....	5·3	.....	4·7	.....	10·6	.....	11·7	.....
	.....	.....	.....	5·7	.....	.....	.....	11·7	.....	.....
09)	12·0 (iv-09)	.....	11·4 (iii-09)	11·2 (iii-09)	11·3 (iv-09)	.....	14·8 (iii-09)	14·7 (iii-09)	14·8 (iv-09)	.....
.....	18·6	.....	18·4	.....	19·0	.....	20·5	.....	18·9	.....
	.....	.....	.....	17·8	.....	.....	.....	19·1	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	8530	.....	8540	8540	8590	.....	7740	7670	7670	.....
.....	Noir	.....	.....	.....	Noir	.....	.....	.....	Noir	.....
coke	.....	A peine cokéifié	.....	Assez bon coke	.....	Assez bon coke	.....	Ne donne pas de coke	.....	Ne donne pas de coke

ESSAIS D'ALT

1. Provenance du charbon	ÉCHAN		
2. Description des échantillons	Échantillons normaux, charbon pris sur la grille de 2" et la courroie de triage (30-iv-8)		Échant spécial essai cokéific (27
	Échantillon normal	Échantillon avec l'humidité de la mine	
3. Numéro de l'échantillon	31	131	2
Humidité dans le charbon			
4. Humidité totale ... %	0·7 (2-xi-08)	1·4 (v-08)	1·0 (13-v
5. Humidité dans le charbon sec ... %	...	0·4 (11-vi-08)	...
Analyse rationnelle du charbon			
6. Carbone fixe dans le charbon sec—de l'analyse du charbon brut (B) ... %	62·4	...	...
7. " " " " —de l'analyse du charbon sec (S) ... %	62·8	...	6·66
8. " " " " et sans cendres—de B ... %	71·3	...	...
9. " " " " " " —de S ... %	71·8	...	75·6
10. Matières volatiles dans le charbon sec—de l'analyse du charbon brut (B) ... %	25·1 (28-i-09)	...	...
11. " " " " —de l'analyse du charbon sec (S) ... %	24·7 (10-vi-08)	...	21·5 (13-v
12. " " " " et sans cendres—de B ... %	28·7	...	...
13. " " " " " " —de S ... %	28·2	...	24·4
14. Cendres dans le charbon sec—charbon brûlé en moufle ... %	12·5 (17-vi-08)	10·0 (13-vi-08)	11·9 (14-
15. Rapport CF/MV—de B ... %	2·49	...	...
16. " " —de S ... %	2·54	...	3·10
Analyse élémentaire du charbon...			
17. Carbone dans le charbon sec—de l'analyse du charbon brut (B) ... %	...	...	...
18. " " " —de l'analyse du charbon sec (S) ... %	75·5 (9-i-09)	...	...
19. " " " et sans cendres—de B ... %	...	...	...
20. " " " " " —de S ... %	86·4	...	...
21. Hydrogène dans le charbon sec—de l'analyse du charbon brut (B) ... %	...	...	...
22. " " " —de l'analyse du charbon sec (S) ... %	4·3 (9-i-09)	...	...
23. " " " et sans cendres—de B ... %	...	...	...
24. " " " " " —de S ... %	4·9	...	...
25. Soufre dans le charbon sec ... %	0·5 (15-vi-08)	...	0·5 (16-v
26. " dans le charbon sec et sans cendres ... %	0·6	...	...
27. Azote dans le charbon sec ... %	1·2 (6-v-08)	...	...
28. " dans le charbon sec et sans cendres ... %	1·4	...	...
29. Oxygène dans le charbon sec—de l'analyse du charbon brut (B) ... %	...	...	...
30. " " " —de l'analyse du charbon sec (S) ... %	5·9	...	...
31. " " " et sans cendres—de B ... %	...	...	...
32. " " " " " —de S ... %	6·7	...	...
33. Cendres dans le charbon sec—charbon brûlé dans l'oxygène ... %	12·6 (9-i-09)	...	...
34. Rapport carbone à hydrogène, C/H—de B ...	...	...	...
35. " " " " —de S ...	17·5	...	...
Pouvoir calorifique du charbon			
36. Sur charbon sec et sans cendres—d'après l'expérience ... calories	8420 (27-iv-09)	...	8520 (16-x
37. " " " " —d'après l'analyse élémentaire ... calories	8370	...	...
38. Couleur du charbon broyé ...	...	...	...
39. Conduite à la cokéification ...	Donne du coke	...	...

TABLEAU XVIII

S D'ALTÉRATION À L'AIR DU CHARBON.

ÉCHANTILLONS DE CHARBON DE LA CROWSNEST PASS COAL CO., MINE N° 3, HOUILLÈRE MICHEL, C.B.

Échantillon spécial pour essai de cokéification (27-vii-09)	Échantillon Ex. 23 pour essais d'altération à l'air. Pris dans un ancien tunnel à flanc de coteau, à 30 pieds de l'entrée, après avoir enlevé 10" à 12" de charbon de surface. Cette surface était resté à l'air pendant 8 ans ½ (7-v-08)				Échantillon Ex. 22 pour essais d'altération à l'air. Le charbon est resté 8 ans ½ à l'air. Pris dans un vieux tunnel à flanc de coteau, à 30 pieds de l'entrée, en détachant avec les doigts les morceaux de la surface (7-v-08)			
	Charbon brut mis en tubes (vii-08)	Charbon sec mis en tubes (vii-08)	Exposé sur plateaux (17-vii-08)		Charbon brut mis en tubes (vii-08)	Charbon sec mis en tubes (vii-08)	Exposé sur plateaux (17-vii-08)	
			Charbon brut mis en tubes (3-iv-09)	Charbon brut mis en tubes (3-iv-09)			Charbon brut mis en tubes (3-iv-09)	Charbon brut mis en tubes (12-vi-09)
2031	Ex. 23 (brut)	Ex. 23 (sec)	Ex. 23 (spécial)	Ex. 23 (spécial)	Ex. 22 (brut)	Ex. 22 (sec)	Ex. 22 (spécial)	Ex. 22 (spécial)
1·0 (13-viii-09)	1·9 (29-x-08)	.....	0·1	0·7 (21-vi-09)	1·4 (29-x-08)	.....	0·0	0·5 (21-vi-09)
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	71·4	.....	.....	.....	55·2
6·66	.....	71·6	.....	.....	.....	55·0	.....	.....
.....	.....	.....	.....	73·8	.....	.....	.....	·0
75·6	.....	74·0	.....	.....	.....	70·7	.....	.....
.....	.....	.....	.....	25·3 (12-vi-09)	.....	.....	.....	22·6 (12-vi-09)
21·5 (13-viii-09)	.....	25·0 (30-x-08)	.....	.....	.....	23·1 (30-x-08)	.....	.....
.....	.....	25·2 (11-vi-09)	.....	.....	.....	22·6 (11-vi-09)	.....	.....
.....	.....	.....	.....	26·2	.....	.....	.....	29·0
24·4	.....	26·0	.....	.....	.....	29·3	.....	.....
11·9 (14-viii-09)	3·3 (29-x-08)	3·3	.....	3·3 (22-vi-09)	22·2 (29-x-08)	22·2	.....	22·2 (22-vi-09)
.....	.....	.....	.....	2·82	.....	.....	.....	2·44
3·10	.....	2·85	.....	.....	.....	2·41	.....	.....
.....	85·1 (iii-09)	.....	84·8 (3-iv-09)	.....	67·7 (iii-09)	.....	67·1 (iv-09)	.....
.....	.....	85·3 (iii-09)	.....	.....	.....	66·8 (iii-09)	.....	.....
.....	89·1	.....	87·7	.....	87·5	.....	86·0	.....
.....	.....	88·3	.....	.....	.....	86·2	.....	.....
.....	4·89 (iii-09)	.....	4·99 (3-iv-09)	.....	4·24 (iii-09)	.....	4·20 (iv-09)	.....
.....	.....	5·02 (iii-09)	.....	.....	.....	4·39 (iii-09)	.....	.....
.....	5·06	.....	5·16	.....	5·48	.....	5·38	.....
.....	.....	5·19	.....	.....	.....	5·66	.....	.....
0·5 (16-viii-09)	0·4	0·4 (22-vi-09)	0·4	.....	0·5	0·5 (22-vi-09)	0·5	.....
.....	0·4	0·4	0·4	.....	0·6	0·6	0·6	.....
.....	1·5	1·5 (5-vi-09)	1·5	.....	1·2	1·2 (5-vi-09)	1·2	.....
.....	1·5	1·5	1·5	.....	1·5	1·5	1·5	.....
.....	3·7	.....	5·0	.....	3·8	.....	5·0	.....
.....	.....	4·5	.....	.....	.....	4·6	.....	.....
.....	3·9	.....	5·2	.....	4·9	.....	6·5	.....
.....	.....	4·6	.....	.....	.....	6·0	.....	.....
.....	3·4 (iii-09)	3·3 (iii-09)	3·3 (3-iv-09)	.....	22·6 (iii-09)	22·5 (iii-09)	22·0 (iv-09)	.....
.....	17·6	.....	17·40	.....	16·0	.....	16·0	.....
.....	.....	17·0	.....	.....	.....	15·2	.....	.....
8520 (16-xi-09)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	8780	8730	8640	.....	8760	8660	8540	.....
.....	.....	.....	Noir	.....	.....	.....	Plutôt brun	.....
.....	.....	Donne du coke	.....	Donne du coke	.....	Coke dur	.....	Coke assez bon

1

1
1
1

1

1
1
–

1
1
1
2

2
2
2
2

2
2

2
2

2
3
3
3

3

3
3
–

3
3
–

3
–

3
–

TABL

ESSAIS D'ALTÉRATIO

1. Provenance du charbon	ÉCHANTILLONS DE CHA				
2. Description des échantillons	Échantillon normal, charbon du banc, tout venant frais de la mine (18-iv-08)		Échantillon Ex. 25 pour essais d'altérat frais pris à 1400 pieds de l'ent		
	Échantillon normal	Échantillon avec l'humidité de la mine	Charbon brut mis en tubes (vii-08)	Charbon sec mis en tubes (vii-08)	Exposé su Charbon b mis en tub (3-iv-09
3. Numéro de l'échantillon	22 SP.	122 SP.	Ex. 25 (brut)	Ex. 25 (sec)	Ex. 25 (sp
Humidité dans le charbon					
4. Humidité totale ... %	2·7 (18-vi-08)	2·9 (vii-08)	2·6 (29-x-08)	...	1·3
5. Humidité dans le charbon sec ... %	...	2·3 (30-vii-08)	...	...	...
Analyse rationnelle du charbon					
6. Carbone fixe dans le charbon sec—de l'analyse du charbon brut (B) ... %	47·3	...	...	...	...
7. " " " " —de l'analyse du charbon sec (S) ... %	48·1	...	...	54·5	...
8. " " " " et sans cendres—de B ... %	54·3	...	...	...	...
9. " " " " " " —de S ... %	55·2	...	...	56·7	...
10. Matières volatiles dans le charbon sec—de l'analyse du charbon brut (B) ... %	39·8 (28-i-09)	...	...	...	...
11. " " " " —de l'analyse du charbon sec (S) ... %	39·0 (25-vi-08)	...	...	40·8 (30-x-08) 42·4 (11-vi-09)	...
12. " " " " —et sans cendres—de B ... %	45·7	...	...	...	...
13. " " " " " " —de S ... %	44·8	...	...	43·3	...
14. Cendres dans le charbon sec—charbon brûlé en mouffle ... %	12·9 (19-vi-08)	11·4 (30-vii-08)	3·9 (29-x-08)	3·9	...
15. Rapport CF/MV—de B ... %	1·19	...	...	...	...
16. " " —de S ... %	1·23	...	...	1·31	...
Analyse élémentaire du charbon...					
17. Carbone dans le charbon sec—de l'analyse du charbon brut (B) ... %	...	...	79·0 (iii-09)	...	78·1 (iv-09
18. " " " —de l'analyse du charbon sec (S) ... %	69·4 (9-ii-09)	...	...	78·2 (iii-09)	...
19. " " " et sans cendres—de B ... %	...	...	82·4	...	81·6
20. " " " " " —de S ... %	79·9	...	...	81·7	...
21. Hydrogène dans le charbon sec—de l'analyse du charbon brut (B) ... %	...	...	5·70 (iii-09)	...	5·61
22. " " " —de l'analyse du charbon sec (S) ... %	5·11 (9-ii-09)	...	...	5·87 (iii-09)	...
23. " " " et sans cendres—de B ... %	...	...	5·94	...	5·86 (iv-0
24. " " " " " —de S ... %	5·88	...	...	6·13	...
25. Soufre dans le charbon sec ... %	0·7 (15-vi-08)	...	0·5	0·5 (22-vi-09)	0·5
26. " dans le charbon sec et sans cendres ... %	0·8	...	0·5	0·5	0·5
27. Azote dans le charbon sec ... %	2·0 (5-v-08)	...	2·3	2·3 (7-vi-09)	2·3
28. " dans le charbon sec et sans cendres ... %	2·3	...	2·4	2·4	2·4
29. Oxygène dans le charbon sec—de l'analyse du charbon brut (B) ... %	...	...	8·4	...	9·2
30. " " " —de l'analyse du charbon sec (S) ... %	9·7	...	...	8·8	...
31. " " " et sans cendres—de B ... %	...	...	8·8	...	9·6
32. " " " " " —de S ... %	11·1	...	...	9·3	...
[illegible] Cendres dans le charbon sec—charbon brûlé dans l'oxygène ... %	13·1 (9-ii-09)	...	4·1 (iii-09)	4·3 (iii-09)	4·3 (iv-09
[illegible] Rapport carbone à hydrogène, C/H—de B ...	...	...	13·9	...	13·9
[illegible] " " " " —de S ...	13·6	...	...	13·3	...
[illegible] Pouvoir calorifique du charbon					
[illegible] Sur charbon sec et sans cendres—d'après l'expérience ... calories	7760 (21-iv-09)	...	...	...	...
[illegible] " " " —d'après l'analyse élémentaire ... calories	8030	...	8340	8320	8210
[illegible] Valeur du charbon broyé ...	...	...	...	...	Noir avec t
[illegible] Propriété à la cokéification ...	...	...	...	Coke moyen	...

TABLEAU XIX

ÉRATION À L'AIR DU CHARBON.

DE CHARBON DE LA NICOLA VALLEY COAL AND COKE CO., MINE N° 2, HOUILLÈRE MIDDLESBORO, C.B.

d'altération à l'air; charbon ls de l'entrée (2-vi-08)		Échantillon Ex. 26 pour essais d'altération à l'air. Charbon décomposé pris à 80 pieds de l'entrée. Il avait été exposé à l'air pendant 10 mois ½. (2-vi-08)				Échantillon Ex. 24 pour essais d'altération à l'air. Charbon d'affleurement pris sous 3 pieds du drift de surface (2-vi-08)			
Exposé sur plateaux (17-vii-08)				Exposé sur plateaux (17-vii-08)				Exposé sur plateaux (17-vii-08)	
Charbon brut mis en tubes (3-iv-09)	Charbon brut mis en tubes (12-vi-09)	Charbon brut mis en tubes (vii-08)	Charbon sec mis en tubes (vii-08)	Charbon brut mis en tubes (3-iv-09)	Charbon brut mis en tubes (12-vi-09)	Charbon brut mis en tubes (vii-08)	Charbon sec mis en tubes (vii-08)	Charbon brut mis en tubes (3-iv-09)	Charbon brut mis en tubes (12-vi-09)
Ex. 25 (spécial)	Ex. 25 (spécial)	Ex. 26 (brut)	Ex. 26 (sec)	Ex. 26 (spécial)	Ex. 26 (spécial)	Ex. 24 (brut)	Ex. 24 (sec)	Ex. 24 (spécial)	Ex. 24 (spécial)
1·3	1·7 (21-vi-09)	4·1 (2-xi-08)	.....	1·2	2·1 (21-vi-09)	25·5 (29-x-08)	.....	7·4	9·5 (21-vi-09)
.....	54·8	.....	.....	.....	53·7	.....	.....	.....	45·9
.....	57·1	.....	52·5	.....	56·0	.....	47·8	.....	50·2
.....	.....	.....	54·6	.....	.....	.....	52·3	.....	.....
.....	41·1 (12-vi-09)	.....	.....	.....	42·4 (12-vi-09)	.....	.....	.....	45·4 (12-vi-09)
.....	.....	.....	44·0 (30-x-08)	.....	.....	.....	43·2 (30-x-08)	.....	.....
.....	42·9	.....	43·2 (11-vi-09)	.....	44·0	.....	43·9 (11-vi-09)	.....	49·8
.....	.....	.....	45·4	.....	.....	.....	47·7	.....	.....
.....	4·1 (22-vi-09)	3·9 (29-x-08)	3·9	.....	3·9 (22-vi-09)	8·6 (29-x-09)	8·6	.....	8·7 (22-vi-09)
.....	1·33	.....	.....	.....	1·27	.....	.....	.....	1·01
.....	.....	.....	1·20	.....	.....	.....	1·10	.....	.....
8·1 (iv-09)	.....	78·8 (iii-09)	.....	77·3 (iv-09)	.....	64·5 (iii-09)	.....	61·9 (iv-09)	.....
.....	.....	.....	76·6 (iii-09)	.....	.....	.....	60·7 (iii-09)	.....	.....
1·6	.....	82·2	.....	80·5	.....	70·5	.....	67·5	.....
.....	.....	.....	79·7	.....	.....	.....	66·0	.....	.....
5·61	.....	5·55 (iii-09)	.....	5·74 (iv-09)	.....	3·02 (iii-09)	.....	3·82 (iv-09)	.....
.....	.....	.....	5·85 (iii-09)	.....	.....	.....	4·07 (iii-09)	.....	.....
5·86 (iv-09)	.....	5·79	.....	5·98	.....	3·30	.....	4·13	.....
.....	.....	.....	6·09	.....	.....	.....	4·42	.....	.....
0·5	.....	0·5	0·5 (22-vi-09)	0·5	.....	0·4	0·4 (22-vi-09)	0·4	.....
0·5	.....	0·5	0·5	0·5	.....	0·4	0·4	0·4	.....
2·3	.....	2·2	2·2 (7-vi-09)	2·2	.....	2·0	2·0 (5-vi-09)	2·0	.....
2·4	.....	2·3	2·3	2·3	.....	2·2	2·2	2·2	.....
9·2	.....	8·8	.....	10·3	.....	21·5	.....	23·6	.....
.....	.....	.....	10·9	.....	.....	.....	24·9	.....	.....
9·6	.....	9·2	.....	10·7	.....	23·6	.....	25·8	.....
.....	.....	.....	11·4	.....	.....	.....	27·0	.....	.....
4·3 (iv-09)	.....	4·1 (iii-09)	3·9 (iii-09)	4·0 (iv-09)	.....	8·6 (iii-09)	7·9 (iii-09)	8·3 (iv-09)	.....
3·9	.....	14·2	.....	13·5	.....	21·4	.....	16·2	.....
.....	.....	.....	13·1	.....	.....	.....	14·9	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
210	.....	8250	8060	8110	.....	5820	5700	5780	.....
Noir avec teinte	brune	.....	.....	Noir	.....	.....	.....	Très brun	.....
.....	Coke moyen	.....	Coke moyen	.....	Coke médiocre	.....	Ne donne pas de coke	.....	Ne donne pas de coke

COMBUSTION SPONTANÉE DU CHARBON.

(Mémoire lu devant le Canadian Mining Institute, mars 1910, par Edgar Stansfield, M.Sc., Université McGill, Montréal.)

Introduction.

Je m'étais proposé d'entreprendre, après l'achèvement des travaux se rapportant aux essais des charbons, des recherches sur la combustion spontanée du charbon. Pour me préparer à ces recherches, j'avais étudié tout ce qui avait été écrit sur ce sujet et j'avais préparé le résumé suivant destiné à être présenté au congrès annuel du Canadian Mining Institute, tenu à Toronto, en mars 1910. Je fus malheureusement empêché de conduire moi-même ces recherches, et ce fut le Dr J.-B. Porter et ses assistants qui firent les travaux nécessaires pendant ces deux dernières années. Nous pensons pouvoir en publier les résultats, accompagnés d'une introduction historique plus détaillée, d'ici quelques mois en même temps que le vol. VII du présent rapport.

Ce mémoire qui paraît ici, après autorisation, a été publié d'abord dans le volume XIII des Transactions du Canadian Mining Institute. Quelques petits changements ont été apportés, mais on n'a pas essayé de le mettre à jour. Si on veut des renseignements plus complets et plus récents, on devra consulter le volume VII.

. . . . . .

La détérioration du charbon en tas est un très grave ennui pour tous les gros marchands ou consommateurs, et le besoin de renseignements plus complets et plus précis se fait vivement sentir. L'étude de la littérature abondante qui traite de la combustion spontanée montre que si on a travaillé beaucoup, il reste encore beaucoup plus à faire. Cette littérature[1] n'est pas très accessible et bien qu'on en ait publié d'excellents résumés, ces derniers ne traitent surtout que de l'expédition du charbon par bateaux, de sorte qu'il semble qu'il manque une étude d'ensemble de ce que nous savons, aussi bien en faits qu'en théorie, sur l'emmagasinage à terre du charbon. C'est pour essayer de remplir ce besoin que nous avons écrit le présent mémoire.

La combustion spontanée du charbon peut s'envisager de trois façons: combustion dans les mines, combustion dans les soutes de bateaux, combustion dans les tas à terre. Toutes ces combustions peuvent prendre, à l'occasion, de très grandes proportions; elles ont causé des pertes d'argent considérables, et les deux premières ont amené de nombreux accidents mortels.

---

[1] L'auteur désire exprimer sa reconnaissance pour l'aide qu'il a trouvée, en rédigeant son mémoire et en établissant ses diagrammes, dans le Rapport de la Commission Royale de la Nouvelle Galles du Sud (1897), et dans le mémoire du prof. R. Threlfall "L'Échauffement spontané du charbon particulièrement dans les transports" (J. Soc. Chem. Indust., 31 juillet 1909, pp. 759-773.) J'ai également beaucoup puisé dans "La combustion spontanée du charbon et les moyens de la prévenir" par le prof. Vivian-L. Lewes (J. Soc. of Arts, vol. 40, 1892, pp. 352, 365) et "La combustion spontanée des charbons dans les soutes de bateaux" par le Commandant W.-F. Caborne, C.B., R.N.R., (J. Roy. United Services Inst., XLVI, p. 285, et publié à nouveau dans le Mining Journal LXXII, 1902, p. 124 et suiv.)

Quelques exemples montreront l'importance du sujet:

Aux houillères d'Hamstead, dans le South Staffordshire, Angleterre, on exploite une couche d'environ 20 pieds de puissance, connue sous le nom de "Thick Coal Seam." Cette couche n'a pas de gaz, mais elle prend feu spontanément avec grande facilité. En 1895 il n'y eut pas moins de 200 incendies, dans les 20,000 pieds de galeries de retour d'air. En 1896 il y en eut 250. En novembre 1898, un incendie se déclara si soudainement et avec une telle intensité qu'on dut abandonner la mine, et cela en dépit de minutieuses précautions et d'une surveillance presque constante.

Dans les neuf années qui vont de 1873 à 1883, cinquante-sept bateaux chargés de charbon ont quitté les ports britanniques pour se perdre en mer à la suite d'incendies spontanés constatés. Trois cent vingt-huit autres ont disparu dans la même période, et on ne peut faire que des suppositions sur leur sort. Ces chiffres ne s'appliquent qu'à des vaisseaux réellement perdus. En 1874 seulement, soixante-dix cargos prirent feu ou chauffèrent.

Dans ces deux ou trois dernières années j'ai vu ou entendu parler de plusieurs incendies spontanés de charbons du Cap Breton ou de Pensylvanie emmagasinés à Montréal. Voici un extrait d'une lettre que le Dr Porter a reçu du président d'une maison de l'Ontario qui employait du charbon en vrac de Pensylvanie: "Quant aux ennuis que nous causent ici nos charbons en tas, j'ai le regret de vous apprendre que la situation a beaucoup empiré depuis ma lettre du 24 septembre, et je me suis rendu compte que la plus grande partie de mon tas commençait à chauffer. . . . Le seul lot de charbon qui ne semble pas avoir chauffé est celui qui forme un tas relativement petit et isolé. . . . J'avoue que ce qui s'est passé cette année m'a découragé d'essayer de mettre en tas de grosses quantités de charbon tout venant; c'est très malheureux car c'est là le moyen le plus économique et le plus satisfaisant de manipulation, attendu que nous avons nos propres bateaux et tout l'espace nécessaire pour faire les tas. De plus en hiver, quand le temps est mauvais, nous avons toujours plus ou moins de difficulté à avoir des wagons d'une façon régulière."

Ce sont là des cas de combustion plus ou moins ouverte; mais, comme on verra plus loin, tous les charbons, même sans élévation perceptible de température, sont dans un état de combustion lente pendant certainement plusieurs mois après leur sortie de la mine et cette combustion entraîne naturellement une détérioration.

Les accidents sur cargos ont beaucoup diminué dans ces dernières années, grâce surtout à la grande rapidité des voyages et à une meilleure connaissance des précautions à prendre. Mais à terre, et notamment au Canada, les accidents dûs au chauffage des charbons augmentent probablement.

Dans tous les grands pays industriels, toutes les grosses entreprises sont plus ou moins obligées d'avoir de grandes réserves de charbon. Les

amirautés ont des réserves de guerre; les industriels ont des stocks pour parer aux ennuis amenés par les grèves des mines ou des chemins de fer, ou plus simplement pour avoir un volant contre les variations de prix ou de livraison.

Au Canada, la nature de nos hivers nous oblige presque absolument à en magasiner de grandes quantités de charbon, surtout dans les villes comme Montréal où le charbon arrive relativement à bon marché en été par bateaux, mais où son prix devient presque prohibitif en hiver, quand il arrive par wagons.

Une compagnie de chemin de fer emmagasine à elle seule à Montréal, 200,000 à 250 000 tonnes de charbon chaque hiver; elle dépense des sommes considérables pour éviter les incendies; elle a beaucoup d'ennuis et les pertes par détériorations sont énormes. Toutes les compagnies de chemins de fer, tous les marchands de charbon, tous les gros consommateurs doivent aussi emmagasiner du charbon.

Tout cela suffit pour montrer la grande importance de la question et pour montrer aussi que tout renseignement nouveau qui amènerait la réduction des pertes en tas, ne serait-ce que d'une cent par tonne, contribuerait à augmenter la richesse nationale.

Le charbon des houillères de Hamstead dont nous avons parlé plus haut, étant extrêmement apte à s'enflammer spontanément, fournit un bon point de départ dans l'étude de la question. Messieurs Haldane et Meachem ont donné beaucoup d'excellents renseignements à cet égard.[1]

Ils signalent que la température moyenne de l'air est de 60° F au pied du puits d'entrée d'air et de 77° F dans la galerie de retour d'air. La température naturelle de la couche vierge au fond du puits n'est que de 68° F, de sorte que cette élévation de température ne peut pas provenir entièrement de la chaleur naturelle de la couche; au contraire la couche s'échauffe graduellement dans la mine. "Le charbon qui se trouve derrière une face exposée à l'air, s'échauffe graduellement d'un mois à l'autre et d'une année à l'autre. C'est ainsi qu'en deux endroits à côté d'une galerie maîtresse, la température au fond des sondages de 10 pieds était de 66° F en 1894 et de 83° F et 90° en 1898."

Ces auteurs calculent que chaque pied cube d'air qui sort de la mine enlève une unité de chaleur (British Thermal Unit). Dans cette quantité de chaleur, les hommes chevaux et chandelles figurent pour 7 pour cent; les tassements de couches susjacentes pour 10 pour cent et les frottements de l'air pour 2 pour cent. Il reste donc 80 pour cent à expliquer. "La seule autre source possible de chaleur dans la mine est l'action chimique de l'air sur le charbon et les autres matériaux exposés."

On prit les températures en divers endroits des galeries d'aérage et on

[1] "Observations on the Relation of Underground Temperature and Spontaneous Fires in the Coal to Oxidation and to the Causes which Favour it", par J.-S. Haldane, M.D., F.R.S., et F.-G. Meachem, M.I.M.E., Trans. Inst. M.E., 1898, vol. XVI, pp. 457-492.

fit l'analyse des échantillons d'air qu'on préleva aux mêmes endroits. Les analyses montrent qu'au fur et à mesure qu'on avance dans la mine, l'air perd son oxygène et se charge de gaz carbonique, la perte moyenne étant d'environ 3·13 fois le gain (dans la plupart des houillères le rapport est d'environ 1·6). Le tableau XX, ci-dessous, montre clairement la relation intime qui existe entre les élévations de température et les pertes en oxygène:—

TABLEAU XX

Température	Pertes en oxygène.	Températures	Pertes en oxygène.
55°F	0·00%	78°F	0·36%
71	0·16	80	0·77
73	0·25	83	0·88
74	0·37	83	1·70

La température de l'air qui circule dans la mine n'augmente pas uniformément à mesure qu'on avance, car les retours d'air des fronts de taille sont refroidis de temps en temps par des fuites venant des galeries d'arrivée d'air de sorte que le pied du puits d'aérage n'est pas du tout le point le plus chaud de la mine.

Haldane et Meachem ont également fait des essais de laboratoire sur ce même charbon. Ils ont rempli une bouteille d'environ un "quart" avec du charbon grossièrement pulvérisé et l'ont scellé après l'avoir mis en communication avec un manomètre à mercure. Ils ont trouvé que la pression de l'air dans la bouteille diminuait constamment pendant un certain temps (à moins que le charbon mis en bouteille soit très frais, auquel cas la pression monte d'abord par suite du dégagement d'hydrocarbures), et une analyse du gaz résiduel montra que c'était presque de l'azote pur.

Le tableau XXI, ci-dessous, montre la marche de ce genre d'expérience. Le charbon qui était resté en morceaux dans le laboratoire trois mois après sa sortie de la mine, fut broyé dans un mortier et exposé pendant trois heures à l'air en mince couche de façon à laisser les gaz s'échapper, avant de mettre en bouteille. La température dans la bouteille était de 54° F. environ. Les lectures de pression furent corrigées d'après les variations de température et de pression atmosphériques.

TABLEAU XXI

Temps écoulé après la fermeture de la bouteille	Pression négative en pouces de mercure	Temps écoulé après la fermeture de la bouteille	Pression négative en pouces de mercure
1 heure	0·15 pouces	4 jours	5·5 pouces
5 heures	0·65 "	5 "	5·45 "
12 "	1·25 "	6 "	5·75 "
24 "	2·00 "	7 "	6·00 "
36 "	2·80 "	9 "	6·10 "
48 "	3·40 "	11 "	6·10 "
56 "	3·85 "	24 "	6·00 "
72 "	4·30 "	6 mois	5·85 "

L'analyse du gaz résiduel est donnée par le tableau XXII.

TABLEAU XXII

Constituents	Pour cent
Oxygène	0·07
Gaz carbonique	1·28
Méthane	0·65
Oxyde de carbone	0·04
Azote	97·96

Cet essai montre, comme l'avait déjà annoncé le Dr Richters en 1868, que le charbon absorbe l'oxygène probablement avec dégagement de chaleur; de même dans la mine la diminution de l'oxygène dans l'air est accompagnée d'une élévation de température.

Dans une autre série d'expérience, Haldane et Meachem ont fait passer un courant d'air, de débit mesuré, à travers une couche de charbon placée dans une bouteille, la bouteille étant plongée dans un bain d'eau à température réglée et constante. Ils prélevaient de temps en temps des échantillons de l'air ayant passé dans la bouteille et en faisaient l'analyse. Le tableau XXIII montre les résultats de deux de ces expériences.

TABLEAU XXIII

Expérience I, avec 0·92 livres de charbon finement pulvérisé, sorti de la mine depuis 4 jours et fraîchement pulvérisé.

Tem-pérature	Temps écoulé après la pulvérisation	Débit du courant d'air par heure.	Perte en oxygène	Gain en gaz carbonique.	Méthane et oxyde de carbone	Oxygène absorbé par tonne de charbon et par heure
°F.	Heures	Pieds cub.	P. cent	P. cent	P. cent	Pieds cub.
59	2	0·091	1·10	0·07	0·290	2·45
59	5	0·131	0·72	0·02	—	2·30
59	8	0·080	1·00	0·05	—	1·95
60	20	0·114	0·46	0·04	—	1·26*
101	25	0·114	1·29	0·05	0·075	3·58
108	29	0·114	1·48	0·12	0·100	4·11
125	32	0·103	2·18	0·10	0·110	5 59

*Courant d'air arrêté pendant 12 heures après la dernière expérience.

érience II, avec 2·7 livres de charbon pulvérisé (même échantillon que l'expérience précédente) sorti de la mine depuis 3 mois et pulvérisé quelques heures avant l'expérience.

Température du bain	Débit du courant d'air par heure	Perte en oxygène	Gain en gaz carbonique	Méthane	Oxyde de carbone	Oxygène absorbé par tonne de charbon et par heure
°F.	Pieds cub.	P. cent	P. cent	P. cent	P. cent	Pieds cub.
59	0·078	0·40	0·09	0·00	0·00	0·26
160	0·084	5·31	0·67	0·07	0·14	3·70

Un échantillon de charbon provenant d'un autre puits et qui était resté en morceaux dans le laboratoire pendant environ deux ans, absorba encore de l'oxygène quand on le pulvérisa.

Haldane et Meachem ont tiré de ces expériences des conclusions importantes.

(1) La vitesse d'absorption de l'oxygène par le charbon est proportionnelle à la pression résiduelle de l'oxygène dans le milieu ambiant.

(2) Cette vitesse double à peu près pour chaque élévation de température de 30° F.

(3) À une température donnée, cette vitesse décroit avec le temps; à 59°F. elle diminue de moitié en 20 heures.

(4) L'absorption de l'oxygène se fait à la surface, de sorte qu'un morceau de charbon qui a été exposé à l'air pendant 2 ans absorbe de nouvelles quantités d'oxygène quand on expose de nouvelles surfaces à l'air par un broyage.

Les expériences d'où on a tiré ces chiffres sont sujettes à critique, mais il est certain que ces chiffres varieraient avec chaque échantillon de charbon. Cependant les conclusions générales sont probablement exactes, et nous pouvons nous en souvenir pour commencer l'étude des conditions dans lesquelles se trouve le charbon en tas.

Un tas de charbon est en lui-même un très mauvais conducteur de la chaleur. C'est ainsi, par exemple, que la neige peut rester toute l'année sous tas de charbon. On m'a signalé le cas d'un charbon mis en tas pendant l'hiver dans l'île du Cape Breton, amené à Montréal le printemps ou l'été suivant, remis en tas, et contenant encore de la neige du Cap Breton lorsqu'on a attaqué le tas pour la consommation. De même, on a l'habitude de se rendre compte de la température d'un tas de charbon par des barres de fer plantées dans les tas; or il n'est pas rare de trouver des feux dans un tas, à 3 ou 4 pieds d'une barre froide. Nous pouvons donc négliger la conductibilité du charbon lui-même et admettre que le seul moyen, par lequel la chaleur engendrée dans un tas puisse s'échapper, est les courants d'air. De même, à cause de cette mauvaise conductibilité, quand un tas est fait, la température atmosphérique a une très faible action au-dessous de la surface, sauf par les courants d'air.

Nous considérerons maintenant un tas de charbon au travers duquel il existe une légère circulation d'air.

Alors:—(1) À moins que les surfaces exposées soient déjà oxydées, le charbon absorbera l'oxygène de l'air et il se dégagera de la chaleur.

(2) À moins que cette chaleur d'oxydation en soit enlevée au fur et à mesure par le courant d'air, la température du charbon s'élèvera.

(3) Si la température s'élève, la vitesse d'oxydation s'accroît; il se dégage plus de chaleur, si bien que plus le charbon est chaud, plus il a tendance à s'échauffer encore à moins qu'un phénomène secondaire n'in-

tervienne pour refroidir le charbon. L'accroissement de vitesse de l'oxydation avec la température variera d'un charbon à l'autre et bien que la vitesse d'oxydation puisse ne pas doubler pour chaque élévation de 30° F., comme ce serait le cas avec le charbon d'Hamstead, l'accroissement de vitesse est certainement rapide. Dans le cas de réactions chimiques entre substances en contact intime, comme par exemple dans les solutions, la vitesse de réaction double approximativement pour chaque 18° F., d'élévation de température.

(4) À mesure que la température du charbon s'élève, le nombre de ses éléments qui peuvent brûler avec une vitesse notable s'accroît.

(5) À une température donnée la vitesse d'oxydation du charbon, c'est-à-dire la vitesse de dégagement de chaleur, décroit avec le temps, ce qui provient, naturellement, de l'achèvement graduel de l'oxydation des éléments facilement oxydables du charbon.

(6) Plus la température s'élève et plus l'oxydation est rapide, plus le courant d'air doit être fort pour amener l'oxygène nécessaire. En même temps, plus la température d'un point donné dans un tas de charbon est au-dessus de la température du reste du tas et de l'air extérieur, plus les courants de convection s'établiront avec vigueur. Un point chaud d'un tas peut donc se guérir lui-même en faisant naître des courants de convection suffisants non seulement pour amener l'oxygène nécessaire, mais encore pour emmener la chaleur plus vite qu'elle ne se dégage, et de cette façon pour refroidir le point chaud.

Généralement, après que le tas de charbon est fait, la température monte légèrement partout à l'intérieur du tas, l'oxydation du charbon frais étant relativement rapide; peu de temps après, grâce à l'achèvement graduel de l'oxydation des surfaces exposées et à l'effet refroidissant des courants de convection, la température cesse de monter et le charbon commence à se refroidir pour revenir peu à peu à la température atmosphérique. De temps en temps, cependant, il arrive que le premier échauffement amène le charbon au-dessus de ce qu'on peut appeler la température critique; l'oxydation est alors si rapide que les influences retardataires et refroidissantes sont insuffisantes et le charbon devient de plus en plus chaud et entre finalement en combustion ouverte.

Un tas de charbon aura tendance à prendre feu si:—

(*a*) Le charbon est de nature facilement oxydable.

(*b*) Les surfaces exposées du charbon sont grandes.

(*c*) L'air arrive assez vite pour fournir l'air nécessaire mais pas plus vite.

(*d*) La chaleur engendrée ne peut pas s'échapper facilement.

(*e*) La température initiale est élevée.

Reprenons les diverses conditions. (*a*) est confirmée par le professeur Fischer de Göttingen, qui déclare que les charbons qui absorbent facile-

ment le brome sont ceux qui ont le plus de tendance à s'oxyder rapidement et à prendre feu spontanément. Il recommande, comme essai pratique, de secouer pendant cinq minutes un gramme de charbon finement pulvérisé avec 20 c.c. d'une solution demi-normale de brome. Si l'odeur de brome a disparu, le charbon a tendance à s'oxyder rapidement et est dangereux à mettre en tas. Le prof. Lewes déclare qu'un charbon qui gagne plus de 2% de son poids quand on le chauffe à 250° F. pendant trois heures, est dangereux.

(*b*) Ainsi que nous l'avons montré précédemment, l'oxydation du charbon est un phénomène de surface, et plus la surface exposée est grande, plus le phénomène est rapide. Les tas de charbon en morceaux prennent rarement, sinon jamais feu; le danger vient des charbons menus ou des tout venants de la mine pour lesquels les surfaces exposées sont beaucoup plus grandes pour un poids donné. Dans les soutes de navires les feux prennent généralement dans les tas de charbon brisé qui se forment sous les écoutilles pendant le chargement. On sait que les déchets de coton imprégnés d'huile peuvent s'enflammer d'eux-mêmes. Il y a là également une substance oxydable ayant une grande surface à l'air pour un faible poids.

(*c*) et (*d*). C'est surtout dans les gros tas que ces conditions peuvent se rencontrer. La chaleur, en effet, ne s'en échappe pas facilement, et si la circulation de l'air peut être trop rapide en un point, et trop lente en un autre, il y a une probabilité d'autant plus grande pour qu'en un point déterminé l'air arrive juste avec la vitesse critique. L'augmentation de danger provenant de la hauteur et de la grandeur des tas a été démontrée à plusieurs reprises. La preuve la plus frappante nous en a été donnée par H. Fayol.[1]

On trouvera un exposé des beaux travaux de H. Fayol à Commentry, en France, dans le mémoire du prof. Threlfall que nous avons déjà cité, ou encore dans le rapport pour 1897 de la Commission Royale de la Nouvelle Galles du Sud.

Fayol construisit un tas de charbon menu fraîchement sorti de la mine de Commentry; ce tas avait 40 mètres de long, sa hauteur allait de 40 mètres à O., et sa largeur au sommet était d'un mètre. Tous les jours on prenait la pression atmosphérique ainsi que les températures en 11 points différents du tas. La figure 3 reproduit une coupe verticale du tas avec les points d'observation; les courbes de températures journalières prises pendant 90 jours, (nous n'avons reproduit que six de ces courbes sur zone, de façon à éviter la confusion); la courbe des pressions atmosphériques pendant la même période; et enfin les coupes longitudinales et transversales du tas montrant les courbes isothermes à la fin des expériences.

[1] "Études sur l'altération et la combustion de la houille exposée à l'air", Bull. Soc. Industrie Minérale, seconde série, vol. 8, troisième partie, 1879.

On voit par ces courbes que la température croît avec la hauteur du tas, et que les températures les plus élevées se trouvent sous la plus grande

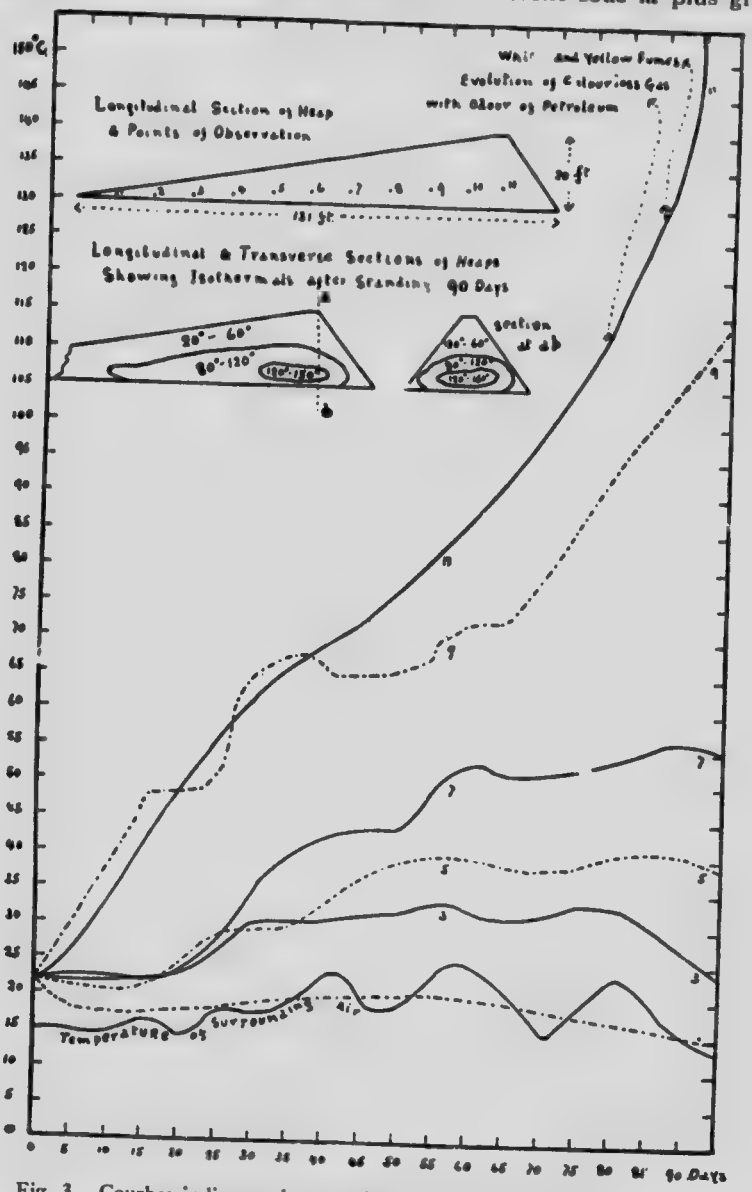


Fig. 3. Courbes indiquant les températures du tas de charbon.

hauteur de charbon et près du sol. Dans la partie la moins haute du tas,

le charbon se refroidit rapidement et sa température s'abaisse pour rejoindre plus tard à peu près la température atmosphérique. Jusqu'à une hauteur de 3 à 4 mètres la température s'élève pendant un certain temps puis tombe à nouveau sans jamais atteindre 60° ou 70° C. Au delà de 4 mètres la température continue à s'élever et finalement le tas prend feu.

Fayol dit : "Quelle que soit la provenance du charbon dans la mine, quelle que soit sa teneur en cendres, ou la nature de ses cendres, le charbon mis en tas à l'air s'échauffe toujours à peu près de la même façon, et semble suivre dans son échauffement des lois à peu près constantes. Les influences atmosphériques, chaleur ou froid, sécheresse ou humidité, n'ont pas été assez marquées pour être sensibles."

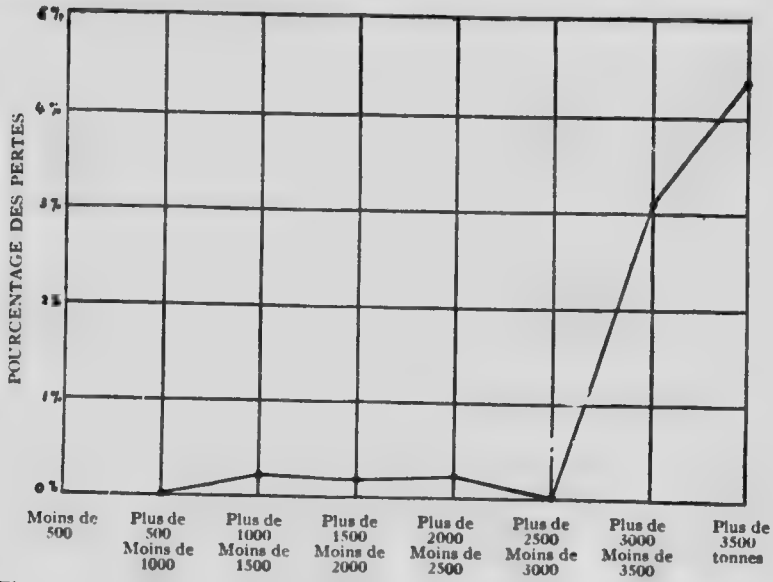


Fig. 4. Courbe montrant la relation entre la grandeur du cargo charbonnier et le danger d'incendie.

Avec le charbon menu de Commentry, il n'y a pas de combustion spontanée dans les tas de moins de 6 pieds ½ de haut; mais quand la hauteur dépasse 13 pieds, la combustion spontanée se produit presque toujours. Ce fait qu'il y a une hauteur limite au delà de laquelle il est dangereux d'entasser le charbon, a été confirmé à plusieurs reprises.

La Commission de la Nouvelle Galles du Sud a mis en lumière ce même fait, l'accroissement du danger avec la hauteur des tas, d'une toute autre façon. Elle a collationné les statistiques de 2149 expéditions de charbon, sur lesquelles 13 donnèrent naissance à des feux ou à des échauffements. La fig. 4 donne une courbe montrant la proportion d'accidents pour chaque dimension de cargo. Cette courbe indique clairement que dans les con-

ditions où ces bateaux ont été chargés le danger d'échauffement ou de feu augmente très vite quand le tonnage du cargo dépasse 3000 tonnes.

(*e*) C'est la Commission de la Nouvelle Galles du Sud qui annonça la première le danger d'une haute température initiale. Son attention ayant été attirée par l'épidémie d'accidents qui marqua l'été particulièrement chaud de 1895-6, elle put démontrer par ses statistiques que les incendies spontanés des cargos correspondaient aux températures maximum.

Le professeur Threlfall a utilisé les renseignements présentés à la Commission Royale britannique, en 1876, par E. Cooper Rundell, pour préparer les courbes de la figure 5. La courbe en trait plein montre les accidents d'incendie ou d'échauffement qui se sont produits dans les navires avant de quitter les ports britanniques; les abscisses indiquent les mois de l'année, et les ordonnées la proportion d'accidents dans les voyages de 500 tonnes de charbon et au delà qui ont traversé l'équateur et le canal de Suez. Les chiffres qui ont servi à tracer cette courbe couvrent une période de 3 ans et portent sur 4898 voyages avec 102 accidents. La courbe pointillée donne la température moyenne dans l'année.

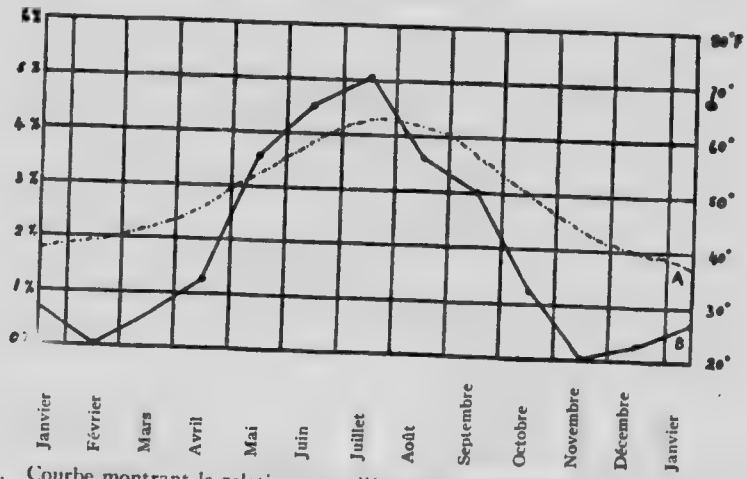


Fig. 5. Courbe montrant la relation entre l'époque du chargement du cargo charbonnier et le danger d'incendie.

Ces courbes montrent, sans qu'il y ait de doute possible, la relation intime qui relie la proportion d'accidents à la température.

Il n'est pas aussi facile de démontrer la même chose pour les tas de charbon à terre. Un tas de charbon se contruit peu à peu sans qu'on tienne compte des dates ou des températures. Mon attention a été appelée autrefois sur un tas de charbon qui avait chauffé assez rapidement et qui, ayant été construit (au Canada) vers la fin de septembre ou le début d'octobre, aurait pu être envisagé comme formé de charbon froid au début. Mon enquête m'a appris que ce charbon était en réalité déjà assez chaud

(on a estimé sa température à 90° F) quand on l'a déchargé du steamer, mais que personne n'avait signalé ce fait à l'époque.

À cet égard on peut citer une expérience de Fayol. Il montra qu'en chauffant du charbon à une haute température initiale, inférieure cependant au point d'ignition, il devenait extrêmement facile de lui faire prendre feu spontanément, même dans de petits tas. C'est peut-être l'expérience la plus concluante qu'on ait fait sur l'influence de l'air sur la combustion spontanée.

Fayol fit un tas conique contenant de 70 à 100 pieds cubes de charbon; le tas reposait sur le sol et était entouré d'un fossé qu'on pouvait remplir d'eau. On recouvrit le charbon d'un couvercle assez large pour entourer tout le tas et plonger dans le fossé, si bien que le tas était hermétiquement séparé de l'air environnant. Dans un essai on chauffa le charbon à environ 100°C. Le couvercle étant en position, on y fit quelques trous par lesquels on fit passer de l'air à volonté et par lesquels on observa les températures. Quand les trous étaient ouverts, la température montait; quand ils étaient fermés, la température descendait. Quand les trous restaient ouverts pendant deux jours, il se produisait une combustion spontanée. Le feu s'éteignait si on fermait les trous et si on laissant la température descendre à 60°C.

On connaît très mal les composés chimiques réels qui constituent le charbon, bien qu'on ait fait de nombreux travaux sur les produits de décomposition du charbon par la chaleur. On a traité le charbon par les acides, les alcalis, l'éther, l'alcool, la pyridine et autres dissolvants; les extraits en ont été examinés, mais les résultats obtenus ne sont pas encore très importants. Il est certain cependant que plusieurs charbons contiennent des hydrocarbures non saturés et des aldéhydes, c'est-à-dire des substances facilement oxydables, l'oxygène s'ajoutant simplement à la molécule, sans qu'il y ait dégagement de gaz carbonique ou d'eau. Ces composés non saturés sont décelés par leur pouvoir d'absorption du brome, ainsi que le montrent les expériences de Fischer que nous avons décrites. L'oxydation des aldéhydes donne des acides, et on a montré que les charbons altérés à l'air donnent des acides organiques.

Bien que les travaux sur l'altération des charbons à l'air soient très nombreux, les résultats en sont difficiles à résumer, à classer ou à discuter. Ces travaux ont porté sur des charbons de tous les âges et de toute nature et les conditions des essais ont été si variables et si incertains qu'on peut tirer très peu de conclusions d'ensemble.

Les variations chimiques qui se produisent dans le charbon quand il y a absorption d'oxygène, sont plus faciles à observer quand les phénomènes sont rapides, c'est-à-dire à des températures plus élevées. Le Dr Richters de Waldenburg[1] chauffa 2 grammes de charbon à coke à 110°C. pendant 10

[1] Poly. Journal de Dingler, vol. 190, p. 398, déc. 1868. Le rapport de la Commission de la Nouvelle Galles du Sud donne la traduction des divers mémoires de Richters.

heures dans un courant d'air sec et débarrassé de tout gaz carbonique. Il recueillit tout le gaz carbonique et toute la vapeur d'eau produite. Il trouva que le charbon avait gagné 4·21 pour cent de son poids. Le tableau XXIV donne les analyses du charbon avant et après le chauffage.

TABLEAU XXIV

Charbon séché à l'étuve		Charbon chauffé	104·21 parties en poids de charbon chauffé, contenant, donc
	%	%	parties
Carbone	86·82	82·19	85·65
Hydrogène	4·26	3·38	3·52
Oxygène (et Azote)	6·40	11·96	12·47
Cendres	2·52	2·47	2·57
Total	100·00	1000·00	104·21

Ainsi le charbon avait perdu 0·74 pour cent de son poids d'hydrogène et 1·17 pour cent de carbone, mais avait gagné 6·07 pour cent d'oxygène. L'eau produite correspondait cependant à 0·66 pour cent d'hydrogène et le gaz carbonique à 1·25 pour cent. Ces expériences montrent toutefois qu'en chauffant du charbon dans l'air, tout le carbone et tout l'hydrogène qui s'en vont, s'en vont par oxydation.

Le Dr Richters montra également que le charbon tend à absorber le gaz carbonique aussi bien que l'oxygène, et que son affinité pour l'oxygène change par l'absorption de gaz carbonique.

H. Fayol a fait des travaux analogues sur l'oxydation du charbon chauffé. En chauffant du charbon pendant une longue période il étudia la courbe des variations de poids d'après chaque élément constitutif. La figure 6 représente quelques-uns de ses résultats.

Il trouva que lorsque le charbon est d'abord chauffé dans l'air à 200° C., il perd rapidement son eau hygroscopique; il absorbe également de l'oxygène, et augmente ainsi de poids, rapidement d'abord, mais plus lentement ensuite. Mais il perd aussi du poids à cause de sa lente combustion et du départ du gaz carbonique et de l'eau; cette perte est très lente au début, mais au bout de cinq jours elle est très rapide. Le résultat brut de ces divers changements est représenté par la courbe en trait plein: le charbon perd d'abord rapidement du poids (jusqu'au départ de toute son eau), puis il regagne assez rapidement pendant deux ou trois jours; enfin il perd du poids très lentement pendant sept jours au bout desquels la perte de poids devient très rapide.

Toutes ces réactions qui se passent à haute température ont probablement lieu aussi à la température ordinaire, mais beaucoup plus lentement.

Il ne semble pas qu'on possède actuellement de chiffres montrant la

relation qui existe entre l'absorption d'oxygène et la quantité de chaleur dégagée.

L'oxydation du charbon, telle que l'ont illustré les travaux de Richters, de Fayol, d'Haldane et de Meachem, semble devoir être suffisante pour expliquer les phénomènes d'altération à l'air et de combustion spontanée. Malgré tout, l'opinion générale, justifiée ou non, veut qu'il existe en dehors de l'oxydation du charbon une autre cause explicative des incendies de charbon. Quelques auteurs semblent même croire que cette dernière cause

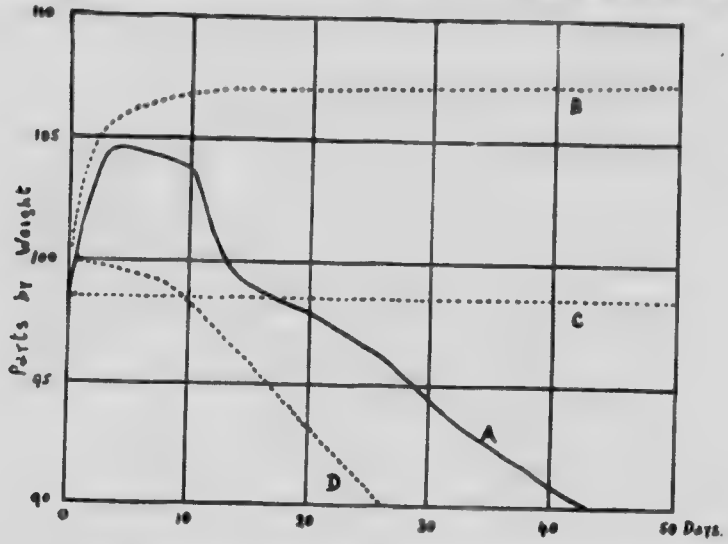


Fig. 6. Courbes montrant les éléments de variation de poids d'un charbon chauffé.

Éléments de la courbe de variations de poids du charbon Commentry, pulvérisé et exposé à l'air à 200°C.
A = Courbe de variation de poids, tel qu'observée.
B = " " " " " due à l'absorption de l'oxygène
C = " " " " " " la perte d'eau hygrométrique.
D = " " " " " " " par combustion lente

doit être suffisante pour échauffer le charbon jusqu'à sa température d'ignition. C'est une théorie extrêmement improbable; il est beaucoup plus vraisemblable qu'il suffise que le charbon soit porté à une température encore bien inférieure à la température d'ignition mais assez élevée cependant pour que l'oxydation du charbon devienne assez rapide pour amener finalement la température du charbon jusqu'au point d'ignition.

Nous étudierons donc maintenant les diverses façons par lesquelles un charbon peut recevoir un échauffement initial.

(1) *Gaz occlus.*—On sait que le métal palladium peut absorber à la température et à la pression ordinaires près de 900 fois son volume d'hydrogène. Ce gaz ne semble pas former réellement un composé chimique avec le palladium; il semble plutôt se dissoudre ou peut-être se condenser à la

surface. On dit qu'il est occlus. Quand un gaz devient occlus, il y a souvent dégagement de chaleur.

Le charbon de bois peut absorber de grandes quantités de gaz divers, la quantité absorbée augmentant à peu près proportionnellement à la pression. La quantité de chaleur qui se dégage pendant cette occlusion est à peu près égale à celle qui se dégage dans la dissolution ou la liquéfaction du gaz. Du charbon de noix de coco, par exemple, absorbe près de 100 fois son volume de gaz carbonique à la pression et à la température ordinaires et dégage environ 150 calories par gramme de gaz absorbé.

Le charbon de bois fraîchement préparé et refroidi à l'abri de l'air est très sujet à prendre feu spontanément quand on le met en grands tas, ce qui s'explique par la chaleur dégagée lors de l'occlusion de l'oxygène et de l'azote de l'air. L'oxydation réelle du charbon est probablement négligeable jusqu'à ce qu'on arrive à une température élevée. Voilà donc un cas dans lequel le carbone est amené à sa température d'ignition par la chaleur dégagée par l'occlusion de gaz.

Le charbon contient une grande quantité de carbone mais probablement tout à l'état de combinaison. Le charbon n'absorbe certainement pas les gaz avec une puissance comparable à celle des charbons de bois ordinaires.

On a fait un grand nombre d'analyses de gaz extraits du charbon, mais les expériences sont peu concluantes.

Quand le charbon reste exposé à l'air pendant l'abatage au fond de la mine, il dégage toujours des hydrocarbures, souvent en grande quantité et pendant un temps considérable, ce qui réduit d'ailleurs son pouvoir calorifique. Rien n'empêche cependant de penser que ces gaz étaient mécaniquement enfermés sous une grande pression dans les pores du charbon, et qu'ils s'échappent lorsque la pression diminue. Quand le charbon est exposé à l'air, non seulement il perd des hydrocarbures, mais il absorbe de l'oxygène et de l'azote; la proportion d'oxygène étant plus grande que dans l'air, cette absorption peut être simplement un diffusion de l'air dans les pores du charbon, accompagnée d'une oxydation du charbon par l'oxygène en excès. Si on place alors le charbon dans une cloche pneumatique, on pourra extraire les gaz; oxygène, azote, hydrocarbures, etc.

La méthode cruciale qui permet de distinguer entre les gaz mécaniquement inclus dans les pores et les gaz occlus, consiste en ce fait que les gaz mécaniquement inclus ne peuvent pas occuper un plus grand volume, sous la pression où ils sont enfermés, que celui des pores qui les renferment, tandis que les gaz occlus peuvent occuper un plus grand volume; par exemple, le palladium, ainsi que nous l'avons dit, absorbe plusieurs centaines de fois son volume d'hydrogène.

Nous ne pouvons pas nous rendre compte de la façon dont les hydrocarbures en question sont contenus dans le charbon, attendu que nous

n'avons aucun moyen de connaître la pression à laquelle ils ont été soumis.

Le tableau XXV donne quelques exemples de gaz extraits du charbon aux températures ordinaires. Ces chiffres montrent que le volume total d'oxygène et d'azote qu'on peut extraire du charbon est si petit qu'il ne résout pas la question de savoir si les gaz sont occlus ou mécaniquement emprisonnés. La difficulté qu'il y a à séparer les gaz provenant du charbon, de l'air du récipient qui le contient, rend impossible même la détermination du volume de ces gaz. Il faudrait que le récipient soit rempli d'eau ou de mercure avant l'extraction.

Le tableau montre clairement que le charbon frais contient une grande quantité de méthane et que le charbon anciennement exposé à l'air en contient très peu.

Bedson et Trowbridge qui travailla sous sa direction, ont fréquemment trouvé que le rapport de l'oxygène à l'azote était plus grand dans les gaz extraits du charbon que dans l'air; ce serait une forte preuve à l'appui de la théorie de Bedson, suivant laquelle l'oxygène et peut-être l'azote, mais proportionnellement surtout l'oxygène, seraient réellement occlus par le charbon.

La plupart des expérimentateurs ont trouvé, dans presque tous leurs essais, que la proportion d'oxygène dans les gaz extraits, était plus faible que dans l'air. Comme on sait que l'oxygène est relativement prompt à entrer en combinaison avec le charbon, ce manque d'oxygène ne renverse pas forcément la théorie de Bedson; sa théorie se confirme plutôt par le fait qu'on trouve parfois un excès d'oxygène. S'il y a de l'oxygène occlus, et en proportion plus grande, relativement à l'azote, qu'il existe dans l'air, les expériences que nous venons de citer indiquent que dans la majorité des cas, l'oxygène occlus se combine si rapidement avec le charbon, qu'il y a un manque d'oxygène dans les gaz qu'on peut extraire par le vide.

L'azote est toujours en excès par rapport à l'oxygène quand le charbon a été chauffé avant d'en extraire les gaz, car l'oxydation est beaucoup plus rapide aux hautes températures.

La discussion précédente nous amène à la conclusion que la quantité d'air occlus par le charbon est si petite que la chaleur dégagée par cette occlusion ne peut être importante; mais on doit tenir compte d'un phénomène secondaire dans lequel l'oxygène occlus n'est probablement pas négligeable.

(2) *Oxydation accélérée par l'occlusion.* Quand deux ou plusieurs gaz sont occlus dans la même substance, ils viennent en contact si intime qu'ils peuvent se combiner avec une notable vitesse, alors que simplement mélangés à l'état de gaz, la combinaison serait inappréciable. Le noir de platine, les allumeurs automatiques de bec de gaz et certains briquets sont des exemples bien connus de ce type de réaction. Le noir de platine exposé à l'air absorbe de l'oxygène; placé dans un courant de gaz d'éclairage ou

EXPÉRIMEN

Charbon.

Âge du cha

Poids du c

Nombre d
bon est
avant l'

C.C. de ga

Compositi
Méth
Oxyd
Oxyg
Azot

C.C. d'ox
de char
Manque
compar

Nombre
bon e
laisser

C.C. de

Composi
Mét
Gaz
Oxy
Oxy
Azo

C.C. d'
de ch
Manqu
comp

(1)
(2)
(3)

TA

Expérimentateur	Bedson (1)	
Charbon	A	A
Âge du charbon	Fraîchement abattu	Plusieurs mois
Poids du charbon envoyé ..... grammes	?	?

PARTIE I.—DERNIÈRE PORTION

Nombre de jours pendant lesquels le charbon est resté enfermé dans le récipient, avant l'extraction		
C.C. de gaz par 100 grammes de charbon	—	—
Composition du gaz—		
Méthane ..... %	L'air du récipient avait été déplacé par le mercure avant de commencer l'extraction.	
Oxyde de carbone ..... %		
Oxygène ..... %		
Azote ..... %		
C.C. d'oxygène + azote par 100 grammes de charbon		
Manque d'oxygène, en tant qu'O + A_2, comparé aux 21% de l'air		

PARTIE II.—GAZ ENL

Nombre de jours pendant lesquels le charbon est resté dans le récipient pour laisser dégager les gaz	5	Deux fractions	
		17	30
C.C. de gaz par 100 grammes de charbon	18	14·5	16·2
Composition de gaz—			
Méthane ..... %	44·60	3·58	4·52
Gaz carbonique ..... %	1·65	1·18	0·64
Oxyde de carbone ..... %	.....	.....	.....
Oxygène ..... %	8·99	23·80	20·91
Azote ..... %	44·76	71·44	73·93
C.C. d'oxygène + azote par 100 grammes de charbon	9·7	13·8	15·4
Manque d'oxygène, en tant qu'O + A_2, comparé au 21% de l'air	+4·3	−4·0	−1·0

(1) "Les gaz enfermés dans le charbon et les poussières de charbon" par P.
(2) "Les gaz enfermés dans le charbon et certaines poussières de charbon"
(3) "Les gaz occlus dans le charbon", par S. W. Parr et P. Barker, Bulleti

TABLEAU XXV

	Trowbridge (2)	Parr et Baker (3)					
	B	C	C	D	D'	E	E
s mois	?	Sondage récent	Chantier vieux de 2 ans	Sondage récent	Chantier vieux de 2 ans	Sondage récent	Chantier vieux de 2 ans
	296	261	209	220	205	231	108

PORTION D'AIR EXTRAITE DU RÉCIPIENT.

	?	7	9	14	2	7	1
	7·4	54·2	46·2	87·4	16·4	85·5	35·7
vait	16·1	22·53	.....	21·79	.....	23·17	.....
ner-	3·0	3·92	4·15	3·86	7·80	12·09	.....
om-	22·5	5·30	4·46	1·04	15·50	1·11	22·20
.	58·4	68·25	91·39	73·31	76·70	63·63	77·80
	6·0	39·9	44·3	65·0	15·1	55·4	35·7
	−6·8	+13·8	+16·3	+19·6	+4·2	+19·3	−1·2

AZ ENLEVÉS PAR LE VIDE.

ions							
30	16	13	8	12	10	13	10
6·2	21·3	10·31	7·12	22·18	1·08	11·26	1·02
4·52	53·4	59·59	.....	86·37	.....	19·26	.....
0·64	7·0	17·85	80·50	7·58	.....	32·09	54·60
.....	0·7	.....	.....	.....	.....	.....	.....
20·91	3·2	4·83	1·30	0·61	.....	7·32	9·90
73·93	35·7	17·73	18·20	5·44	.....	41·33	35·50
15·4	8·3	2·33	1·39	1·34	.....	5·58	0·46
-1·0	+12·8	−0·4	+14·3	+10·9	.....	+6·0	−0·8

n" par P. P. Bedson. Trans. Inst. M. E. 1902, vol. XXIV, p. 27.
charbon" par F. G. Trowbridge, J.S.C.I., 1906, vol. XXV, p. 1129.
er, Bulletin 32, station expérimentale de l'université de l'Illinois.

de vapeur d'alcool, il absorbe également ces substances, qui venant en contact très intime avec l'oxygène s'oxydent avec une telle rapidité que la chaleur dégagée n'a pas le temps de se dissiper et que la température s'élève jusqu'au point d'ignition.

Le charbon de bois qu'on a chauffé pour classer tous les gaz occlus et qu'on refroidit dans une atmosphère de sulfure d'hydrogène, prend feu quand on le met dans une atmosphère d'oxygène. L'oxygène se combine avec le sulfure d'oxygène préalablement occlus, bien que ces deux gaz mélangés dans les conditions ordinaires ne réagissent pas l'un sur l'autre d'une façon appréciable.

Le charbon fraîchement extrait de la mine peut se comparer au charbon de bois que nous venons de décrire. Le charbon est saturé d'hydrocarbures au lieu de sulfure d'hydrogène et exposé à l'air au lieu d'être mis dans l'oxygène; on peut naturellement s'attendre à ce que, dans ce cas également, il y ait une oxydation accélérée, qui une fois commencée, se terminera par l'incendie du tas. Même si le charbon a perdu tous ses hydrocarbures gazeux, l'oxygène occlus viendra en contact si intime avec les éléments facilement oxydables du charbon que le résultat final sera le même.

Le charbon absorbe si peu les gaz que les phénomènes en question n'élèvent probablement jamais la température jusqu'au point d'ignition, mais on peut leur attribuer la chaleur initiale dont nous recherchions la cause. Pour des raisons déjà données, l'incendie ne se déclarera que dans les gros tas.

(3) *Oxydation des pyrites.*—Une des plus anciennes explications des incendies spontanés des tas de charbon, et aussi une des plus généralement admises, attribue ces accidents à la décomposition de pyrites contenues dans le charbon. Des autorités comme Lewes et Threlfall combattent vigoureusement aujourd'hui toute théorie qui donne un rôle prépondérant aux pyrites.

Les arguments donnés par les deux parties sont à peu près les suivants:—

Presque tous les charbons contiennent des pyrites.

On sait que les pyrites s'oxydent à l'air en présence d'humidité et qu'il se dégage ainsi de la chaleur. La réaction peut s'écrire ainsi:

$2FeS^2 + 2H^2O + 7O^2 = 2FeSO + 2H^2SO$, mais il est probable que la réaction va, en partie ou totalement, jusqu'à la formation de sulfate ferrique ou de sulfates basiques. Les pyrites peuvent également se décomposer de façon à donner du soufre libre.

La réaction précédente exige de l'eau et le charbon humide passe habituellement pour être plus sujet aux incendies que le charbon sec.

Les eaux de houillères contiennent souvent de notables quantités d'acide sulfurique, ce qui montre que les pyrites se décomposent.

Les tas de charbon exposés aux intempéries présentent souvent des morceaux visibles à l'œil nu de sulfate ferrique, et les trous de ventilation sont, paraît-il, obstrués parfois par des dépôts de soufre libre.

Au contraire il ne semble pas qu'il y ait un rapport entre la quantité de pyrites d'un charbon et sa tendance à prendre feu.

Les essais de laboratoire sur l'oxydation du charbon montrent que le charbon absorbe l'oxygène aussi bien et peut-être mieux quand il est sec que quand il est humide; ce serait l'inverse si les pyrites s'oxydaient. De plus la quantité d'oxygène absorbée est souvent plus grande que celle qu'exige l'oxydation complète théorique de toutes les pyrites présentes.

On sait que des incendies se sont fréquemment déclarés dans du charbon sec.

La chaleur d'oxydation des pyrites est faible; poids pour poids, le charbon donnera à peu près cinq ou six fois autant de chaleur en s'oxydant complètement. D'une façon plus concluante, un poids donné d'oxygène dégagera plus de chaleur en se combinant aux éléments immédiatement oxydables du charbon qu'en se combinant aux pyrites. C'est probablement vrai, mais je n'ai connaissance d'aucun travail de recherche qui le prouve.

Les pyrites, en se décomposant à l'air, peuvent difficilement atteindre leur température d'ignition, et encore moins le charbon qui les entoure; en fait, on n'a jamais appris que des tas de pyrites sans matières charbonneuses aient pris feu spontanément.

Le prof. Lewes rapporte qu'il a d'abord pensé que les pyrites, donnant naissance a du soufre dont le point d'ignition est plus bas que celui du charbon, pourraient en fait être une source de danger en abaissant le point d'ignition. Il a observé toutefois que le soufre s'oxyde plus vite qu'il ne se dégage, même à des températures au-dessous de 60° C., de sorte que ce danger n'existe pas.

En étudiant ces divers arguments, il faut nous souvenir qu'il y a différentes variétés de pyrites, et que la marcasite se décompose beaucoup plus vite que la variété ordinaire. Les fines écailles de pyrites, qui sont parfois disséminées dans le charbon, sont probablement de la marcasite et s'oxydent certainement beaucoup plus vite que les gros morceaux.

Une seule allumette peut emflammer un tas de copeaux; une seule paillette de marcasite peut provoquer la formation d'un point chaud et amener l'incendie d'un tas de charbon. On peut expliquer ainsi le fait que la tendance d'un tas de charbon à prendre feu n'est pas proportionnelle à la quantité de pyrites ou de soufre contenus dans le charbon.

Nous ne cherchons pas actuellement la cause qui amène le charbon à sa température d'ignition, mais seulement la cause de l'échauffement initial. Si les pyrites donnent du soufre et si le soufre s'oxyde (ces deux phénomènes dégageant de la chaleur) à basse température, il y a là facilement

une cause initiale, bien qu'on ne puisse pas considérer le soufre comme abaissant le point d'ignition.

Le point crucial semble le suivant: qui, du charbon ou des pyrites, dégage le plus vite de la chaleur en s'oxydant normalement aux basses températures? Il semble bien prouvé que ce soit le charbon. Il faudrait donc écarter les pyrites comme cause habituelle des incendies. On peut naturellement toujours concevoir que dans certaines circonstances ce soit l'inverse qui se produise et que ce soit les pyrites qu'il faille accuser. Cela arrive probablement rarement ou même jamais.

Tout le monde est d'accord sur un point. Quand des paillettes de pyrite se décomposent, elles gonflent et font éclater le charbon, ce qui expose de nouvelles surfaces fraîches à l'oxydation et augmente indirectement le danger d'échauffement. En règle générale cependant, ces dislocations doivent être petites comparées à celles qu'amène la manipulation du charbon, mais elles aident certainement à la détérioration du charbon.

(4) *Action de l'eau.*—C'est un phénomène encore plus discuté que le précédent. D'un côté nous avons des preuves scientifiques que le charbon s'oxyde moins humide que sec, et d'un autre il existe une opinion universelle et profondément enracinées chez les personnes qui ont, par profession, du charbon à emmagasiner, que le charbon humide est dangereux.

Les recherches scientifiques de Richters et d'autres doivent nous convaincre dans le domaine qu'elles ont exploré. D'un autre côté il semble dangereux d'admettre sans preuve complète, que l'opinion des gens du métier n'est pas autre chose qu'un reste de vieilles superstitions qui se défendraient en rejetant les faits qui la condamnent et en admettant les faits qui la confirment.

Une Commission royale britannique du charbon a étudié le problème en 1876. Les Commissaires conclurent: "La plupart des témoins que nous avons entendus, condamnent vigoureusement l'expédition ou le transport du charbon humide et leur expérience à cet égard est corroborée, jusqu'à un certain point, par des preuves scientifiques. . . . Il semble que le mouillage de certaines variétés de charbons, et notamment de celles qui contiennent des pyrites, active les combustions spontanées; mais les déclarations de certains témoins laissent l'impression que l'humidité a été accusée de phénomènes de combustion qui échappent à son rayon d'action. Par contre, d'autres témoignages semblent indiquer que l'influence de l'eau, qui existe en plus ou moins grande quantité dans tout charbon qui n'a pas été ramené à la surface, n'a pas été suffisamment remarquée."

Les deux autorités scientifiques de la Commission, le Dr Percy et le professeur Abel disent: "La combustion spontanée du charbon, qui provient de l'oxydation des matières carbonacées poreuses et très oxydables contenues dans le charbon, ne semble pas être favorisée par la présence de l'eau dans le charbon ou par le mouillage du charbon une fois dans les

cargos; au contraire les parties qui s'imprègnent d'eau auront leurs pores plus ou moins remplies d'eau et verront diminuer d'autant le pouvoir d'absorption de l'oxygène. Ainsi la présence d'eau doit agir souvent comme cause retardatrice d'oxydation, bien qu'en présence de pyrites, elle puisse amener ou accélérer un échauffement spontané, comme nous l'avons déjà fait remarquer."

En dépit des citations précédentes, le rapport de la Commission royale de 1876 semble avoir été considéré comme condamnant l'expédition de tout charbon humide. Les King's Regulations and Admiralty Instructions, Article 523, paragraphe 23, disent: "Le charbon ne doit pas être mis humide à bord, attendu que l'humidité cause parfois un dégagement dangereux et rapide de chaleur et de gaz. . . . Le charbon doit toujours être tenu aussi sec que possible." Ce paragraphe a été, cependant, abrogé depuis.

La Commission royale de la Nouvelle Galles du Sud écrit dans son rapport pour 1897: "On doit encore regarder comme non résolue la question de savoir si l'échauffement du charbon de Newcastle dépend en quelque façon de la quantité d'humidité qu'il contient. D'un côté nous avons les résultats expérimentaux très nets de Fayol qui montrent que l'humidité n'a aucune influence sur la tendance à la combustion spontanée des charbons de Commentry et d'un autre côté nous voyons que l'action désagrégeante des pyrites en voie d'oxydation peut avoir un effet indirect."

On peut dire à cet égard que l'action de l'eau dans la désagrégation des charbons pyriteux n'a jamais été niée, bien que beaucoup de personnes pensent que cette action n'est importante que dans les charbons très pyriteux.

La Commission de la Nouvelle Galles du Sud, après la publication de son premier rapport, entreprit de nouvelles recherches pour déterminer l'effet de l'eau sur le charbon emmagasiné. Elle fit construire deux grands silos de bois et les fit remplir tous deux de charbons menus aussi identiques que possible, sauf que dans un des silos le charbon était chargé sec et dans l'autre le charbon était complètement mouillé par un jet d'eau. Au début la température du charbon humide était de 10°C., inférieure, puis elle s'éleva légèrement; après 46 jours la température moyenne de ce silo commença à décliner d'une façon constante jusqu'au 139ème jour, où les expériences se terminèrent. Le charbon sec au contraire s'échauffa continuellement, quoique lentement au début; au 63ème jour on dut noyer le silo et décharger le charbon pour éviter l'incendie.

Le rapport de 1900 déclare qu'il apporte une "réponse directe et absolue" à la question soumise à la Commission. "Le charbon est moins sujet à la combustion spontanée quand il est chargé humide que quand il est chargé sec."

Ce même rapport discute également les conclusions de la Commission de 1876 dans les termes suivants: "La Commission britannique a reçu

26 réponses disant que le charbon humide était le plus dangereux. Mais en analysant ces réponses, on voit que 25 d'entre elles sont basées sur des "impressions générales" ou sur des "on dit", et la 26ème n'a pas été suivie d'un contre interrogatoire. Les opinions ainsi émises ne venaient pas d'hommes scientifiques mais de gens engagés dans le commerce du charbon. . . . . Il nous semble qu'il faille maintenant abandonner toutes ces théories."

Un cas qui confirme l'opinion de la Commission de la Nouvelle Galles du Sud est celui du voyage du bateau *Strathdon*, qui, parti avec un chargement de charbon de Newcastle dans la Nouvelle Galles du Sud, le 16 juin 1900, est arrivé à San Francisco le 25 août. Il avait plu très fort pendant qu'une partie du charbon était à quai en attendant son chargement, et le charbon s'était tellement mouillé, que l'eau sortait des wagons pendant le chargement. Ce charbon humide fut mis dans les soutes 2 et 3, tandis que les soutes 1 et 4 reçurent du charbon parfaitement sec. Dans ces soutes de 23·6 pieds de profondeur, on fit descendre, par les ouvertures de chargement, des tubes de 22 pieds qui servirent à prendre régulièrement les températures qu'on inscrivit sur le livre de bord. Les températures atmosphériques furent de 62° F au départ, de 92° à l'équateur et de 72° à l'arrivée. Dans les soutes sèches les températures furent de 74° F. au départ, montèrent à 94° et 92°, et tombèrent à 84° au déchargement. Dans les soutes humides, les températures correspondantes furent 62° F, 77° comme maximum et 74° à 75° au déchargement. La différence maximum de température entre les deux soutes fut de 22° F, et la différence moyenne de 13·8°, le charbon mouillé étant toujours le plus froid.

D'un autre côté, V.-B. Lewes cite le cas d'un bateau charbonnier dans lequel la soute principale avait été chargée en temps sec, et la soute arrière par temps de pluie. Au bout de quelques jours la température était d'environ 10° F. plus élevée dans le charbon humide, qui finalement prit feu spontanément.

D'après le prof. Lewes, l'humidification extérieure retarde d'abord l'absorption de l'oxygène, mais la présence d'humidité accélère ultérieurement l'action sur les hydrocarbures de l'oxygène déjà absorbé. Il faut une distinction très nette entre le charbon humide et le charbon mouillé, ce dernier étant dangereux pour lui.

Nous en avons dit suffisamment pour montrer la complexité du sujet. Avant d'aller plus loin il est bon de définir ce qu'on entend par charbon sec. Le charbon extrait de la mine, ou celui qui a été exposé à la pluie, contient de l'eau qui s'en va quand on l'expose à l'air sec; quand son poids reste constant à l'air sec, on dit qu'il a été "séché à l'air." Si on broie alors ce charbon et si on le chauffe à 105° C. pendant une heure sous une faible épaisseur, il se dégage encore de l'eau et le charbon est dit "séché à l'étuve." Cette définition de charbon sec est tout à fait é[illegible]que, et il serait témé-

raire d'affirmer que ce charbon ne contient pas d'eau; il contient certainement les éléments de l'eau et on peut lui en faire dégager facilement. Dans les questions de manipulation et d'emmagasinage, charbon sec signifie charbon séché à l'air.

Il est probable que dans les débuts on a attribué à l'eau la cause des incendies spontanés par fausse analogie avec l'échauffement des foins humides en fermentation. D'un autre côté, on remarque souvent que le sommet d'un tas de charbon paraît plus chaud le lendemain d'une forte pluie. Une explication évidente nous est donnée par la Commission de la Nouvelle Galles du Sud: l'eau ne provoque pas d'échauffement, mais comme le tas de charbon était déjà chaud à l'intérieur, l'eau qui s'est infiltrée pendant la pluie jusqu'au charbon chaud, s'est transformée en vapeur, et remonte à la surface où on sent alors une élévation de température.

On a souvent fait remarquer que beaucoup de réactions chimiques qui se produisent facilement ou même avec énergie dans les conditions ordinaires, n'ont pas lieu quand les corps sont parfaitement secs. Ce n'est cependant pas là une preuve que l'emmagasinage des charbons humides soit dangereux. La quantité d'eau nécessitée par ces réactions est si petite que certainement tous les charbons séchés à l'air et probablement à l'étuve, contiennent beaucoup plus d'eau qu'il n'est nécessaire pour produire les réactions chimiques dans lesquelles l'eau est un accélérateur et non un corps indispensable à la réaction même, comme dans la décomposition des pyrites.

Richters a fait des expériences sur la vitesse d'oxydation du charbon mouillé et du charbon séché. Il a montré que, non seulement le charbon sec absorbe plus vite l'oxygène que le charbon mouillé, mais qu'en plaçant à côté du charbon sec un peu de chlorure de calcium de façon à le dessécher encore davantage, ce charbon absorbe l'oxygène à une vitesse encore plus grande.

Le charbon plongé dans l'eau est à peu près à l'abri de l'oxygène de l'air, aussi ne s'altère-t-il que presque pas ou même pas du tout. On pourrait donc s'attendre à ce que le charbon mouillé soit très fortement à l'abri de l'oxydation; mais on peut craindre d'un autre côté que le charbon humide soit plus dangereux à la fois que le charbon sec et le charbon mouillé. Les résultats obtenus par Richters, s'ils sont exacts dans l'ensemble, montrent clairement qu'il n'en est pas ainsi et que le charbon sec est celui qui s'oxyde le plus vite. L'université de l'Illinois (voir Bulletin 17) et l'université du Missouri (voir Bulletin 1) ont entrepris des expériences pour éclaircir ce point. Les résultats de leurs travaux, qui ne sont pas encore achevés, n'ont encore rien apporté qui approuve ou condamne les conclusions de Richters.

D'après moi, l'eau retarde toujours l'oxydation du charbon, sauf quand il y a des pyrites; par contre elle a une influence marquée sur la bonne ou la mauvaise condition du charbon emmagasiné. On connaît

bien dans certains cas comment l'eau agit sur le charbon; dans d'autres cas on ne peut émettre que des hypothèses.

(a) Fayol déclare qu'on peut construire sans danger un tas de charbon aussi haut qu'on veut, pourvu qu'on procède par minces couches successives, en laissant à chaque couche le temps de faire sa première oxydation et en permettant à la chaleur ainsi engendrée de se dissiper dans l'air. Généralement le charbon est partiellement oxydé avant d'être mis en tas et le danger est ainsi réduit; mais si le charbon est emmagasiné encore humide de la mine ou mouillé aussitôt sorti de la mine, la première oxydation ne se produit pas. Le charbon sèche plus tard et la première oxydation, rapide et énergique, se produit dans les tas; la chaleur dégagée s'emmagasine et c'est alors qu'il y a du danger.

(b) Un charbon chaud sur lequel tombe une forte pluie ou qu'on arrose abondamment, se refroidit par l'eau même et par la vapeur qui se produit ultérieurement. Le charbon est donc, comme dans les expériences des silos de la Nouvelle Galles du Sud, plus froid que s'il avait été sec, et la température initiale étant abaissée, le danger diminue.

(c) Nous avons déjà fait remarquer que dans les cargos charbonniers le feu prend presque toujours sous le cone de l'écoutille de chargement, là où s'accumule le charbon menu et broyé, et où, par conséquent, il y a plus de surfaces exposées à l'oxydation. Quand on décharge du charbon, le charbon menu a pareillement tendance à former une masse compacte au fond du tas; il y aura donc là un foyer dangereux à moins que cette masse soit trop compacte pour que l'air y circule. Quand le charbon est humide, les poussières et les petits grains se collent ensemble et contre les gros morceaux, si bien qu'un tas fait avec du charbon humide sera probablement plus homogène de la base au sommet. Cette différence dans la distribution mécanique du charbon peut facilement amener une grande différence dans la tendance à la combustion spontanée; il est probable que dans certains cas le danger soit plus grand, et que dans d'autres il soit plus petit.

(d) Quand un tas reçoit une forte pluie après sa construction, le poussier et le fin menu sont entraînés par l'eau et forment une couche serrée à 1 ou 2 pieds au-dessous de la surface. Cette couche doit avoir une grande influence sur la circulation de l'air à travers le tas et par suite sur le danger d'incendie. Si la circulation était auparavant trop rapide pour qu'il y ait un échauffement notable, le danger croîtra; si cette circulation était trop lente, elle se ralentira encore et le danger diminuera.

Si ces théories sont axactes, l'eau est un préservatif pour tous les charbons non pyriteux; par contre, le mouillage du charbon avant ou après la mise en tas peut faire beaucoup de bien ou beaucoup de mal. Il est probable que lorsque nous connaîtrons mieux la circulation de l'air et la vitesse d'oxydation du charbon dans les tas, l'eau sera un excellent auxiliaire; à présent c'est un allié dangereux.

(5) *Chaleur d'oxydation des schistes bitumineux.*—Les schistes bitumineux [illegible] des couches de charbons semblent prendre feu aussi facilement [illegible] t-être même plus facilement, que le charbon lui-même. Il [illegible] sque chaque fois qu'on a des ennuis à Montréal avec le charbon [illegible] reton, on trouve un morceau de schiste au centre de la partie c[illegible] ce n'est peut-être là qu'une simple coïncidence. Le problè[illegible] à résoudre est le suivant: qui, du charbon pur ou du schiste, s'o[illegible] vite et dégage le plus vite de la chaleur aux températures ordin[illegible]

[illegible] —L'échauffement initial peut provenir du voisin[illegible] de tuyaux de vapeur, de conduite d'échappement, ou [illegible] d'étoupe de coton qui s'oxyde rapidement quand elle est imprégn[illegible] certaines huiles, et qui, dans un tas de charbon, peut form[illegible] un point chaud. De même on a souvent remarqué que le feu prenait au voisinage immédiat de pièces de bois enfermées dans le tas. Il se peut que le bois en pourrissant dégage de la chaleur ou encore qu'il y ait modification des courants d'air par la simple présence de la pièce de bois.

(7) *Chaleur solaire.*—Nous avons dit plus haut que plus le charbon était mis en tas chaud, plus le danger était grand. Le charbon qui est noir absorbe bien la chaleur solaire et peut facilement atteindre une température très au dessous de la température à l'ombre à ce moment. Si le charbon de la surface d'un wagon ou d'un tas chauffé par le soleil est enfoui sous une nouvelle quantité de charbon, un incendie peut aisément prendre naissance. Il semble ici qu'un judicieux arrosage à l'eau serait une bonne précaution.

La Commission de la Nouvelle Galles du Sud a fait quelques expériences et a trouvé que pendant sept jours consécutifs la température maximum à 3″ ou 4″ au-dessous de la surface d'un tas exposé au soleil, était de 25·6° F. à 36·8° F. plus élevée que la température maximum à l'ombre dans les journées correspondantes.

On ne sait pas très bien, dans la majorité des cas, si c'est un excès ou un défaut d'air qui empêchera un tas donné de prendre feu. Les incendies de cargos commencent sous les trous de chargement, là où, il est vrai, on peut s'attendre à avoir le plus d'aération, mais ils commencent aussi dans le cone de menu charbon où l'aération ne peut être que faible. Le remède semblerait donc être une ventilation plus énergique, mais on a trouvé par la pratique que c'était la dernière chose à faire. Les incendies de tas de charbon commencent généralement près du fond, loin des courants de circulation d'air et cependant la ventilation passe pour dangereuse. Il est certain qu'une ventilation profonde et complète empêcherait les incendies dans les deux cas.

D'après V.-B. Lewes, pour que la ventilation soit bienfaisante, il faudrait que le charbon soit lavé dans toutes ses parties par un courant

continue d'air frais. Le charbon pour chaudières, dit-il, absorbe deux fois son propre volume d'oxygène en dix jours, dans les conditions favorables. Une tonne de ce charbon occupe 42 à 43 pieds cubes, donc 12 pieds cubes d'espace vide; une tonne absorbera donc 60 pieds cubes d'oxygène en 10 jours, ce qui représente 25 fois plus d'air, soit 300 pieds cubes d'air. Si les chiffres sont exacts cela signifie que l'air doit être complètement renouvelé toutes les 10 heures.

Il est difficile, et même presque impossible, d'imaginer que l'air puisse circuler à travers un gros tas de charbon menu. L'air ne semble pas venir par les côtés des tas, attendu que les feux se produisent sans préférence près des côtés ou au centre, et que leur position ne semble pas être affectée par la direction du vent. Une explication plausible est que les inégalités de température du tas font naître des courants de convection, l'air venant du sommet en certains points et y remontant dans d'autres. En faisant l'inspection à deux ou trois reprises et au hasard, d'un gros tas de charbon ventilé par un grand nombre de trous verticaux allant du fond au sommet, on n'a jamais pu découvrir un trou à circulation d'air descendante; tous les trous semblaient donner de l'air chaud, et en hiver quand le tas était couvert de neige, l'air chaud faisait fondre la neige aux points de passage.

La diffusion gazeuse doit toujours provoquer la circulation de l'air dans un tas de charbon; mais comme l'oxygène, qui est plus lourd que l'azote, est absorbé par le charbon, l'air résiduel dans l'intérieur du tas doit devenir plus léger que l'air extérieur et la vitesse normale de diffusion doit en augmenter. Les variations de pression barométrique doivent également avoir une légère influence sur cette circulation; quand la pression est basse, non seulement l'air des espaces vides entre morceaux doit se détendre, mais l'air dissout dans l'eau, dans le charbon et les gaz occlus doivent se dégager, attendu que la quantité de gaz dissout ou occlus est proportionnelle à la pression. Quand la pression augmente, un courant d'air s'établit pour remplir les interstices, pour se dissoudre dans l'eau et pour s'occlure. L'importance de ces courants alternatifs sera plus grande à la surface et diminuera continuellement en profondeur. La circulation la plus favorable aux incendies se produira donc vraisemblablement à une profondeur proportionnelle à la hauteur du tas; en fait les feux se déclarent généralement aux deux tiers à partir du sommet. Nous avons admis jusqu'ici que le sol sur lequel reposait le tas était imperméable, mais si le tas repose sur un terrain léger et sablonneux, les oscillations des courants d'air de haut en bas amenées par les variations barométriques se produiront non seulement dans le tas mais aussi dans une certaine partie du sol en-dessous. La quantité d'air qui circulera de cette façon à travers le charbon en sera accrue, et si on ajoute les arrivées d'air provenant d'autres causes, il se peut qu'il y ait trop d'air pour une combustion à la base même du tas. Cette hypothèse s'accorde avec le fait qu'un tas de charbon donne

beaucoup plus d'ennuis sur un sol argileux et humide que sur un sol sablonneux et sec, mais on m'a fait remarquer que l'arrivée ou le départ d'humidité sur la surface du sol sont des causes de circulation d'air frais à travers le charbon probablement beaucoup plus efficaces que les variations barométriques. Ceux qui admettent que le charbon humide est dangereux disent que les incendies de charbon sur un sol argileux viennent de ce que le charbon reste humide, à cause du manque d'égouttement et d'asséchement.

Quelle que soit l'explication, il semble certain qu'il est préférable de mettre le charbon en tas sur un sol bien drainé, aussi contruit-on souvent les tas sur un lit épais de cendres.

Il est tout à fait possible que certains charbons contiennent assez d'oxygène occlus lorsqu'on les emmagasine, pour s'oxyder d'une façon considérable sans intervention d'air. Parr et Hamilton[1] ont trouvé que des échantillons de charbon se détérioraient même dans les récipients les plus soigneusement scellés. Ils ont examiné du charbon qui était resté enfermé pendant trois ans dans un pot hermétiquement fermé, et ont trouvé que beaucoup de pyrites s'étaient oxydées en sulfate de fer. Ce sulfate de fer fut dissout et dosé et on trouva que l'oxydation ainsi accomplie correspondait à 1·99 grammes ou 1·39 litres d'oxygène, soit 7 litres d'air. Le charbon était de la grosseur d'un grain de blé noir et remplissant le pot aux trois quarts. Ce résultat est difficile à comprendre si on le rapproche des chiffres de Parr qui montrent la petite quantité d'oxygène renfermée dans le charbon. Il est possible que les pyrites de fer se soient oxydées aux dépens des composés oxygénés du charbon. Nous ne connaissons pas les détails de l'expérience, si l'eau de lavage contenait de l'air dissout, si le charbon venait de temps en temps en contact avec l'air durant le procédé de lavage. Il est possible qu'une grande partie de l'oxydation mesurée se soit produite pendant le lavage même, et non dans la bouteille.

Les expériences de Fayol, décrites précédemment, ne prouvent pas, comme on pourrait le croire, que le charbon ne peut pas s'échauffer avec l'oxygène occlus seulement. Quand il arrêta l'arrivée d'air, le charbon se refroidit certainement, mais il était alors au-dessus de 100° C. et tout l'oxygène occlus se serait déjà combiné au charbon au-dessous de cette température. Le charbon peut s'échauffer avec l'air occlus, mais à mesure qu'il s'échauffe il faut lui fournir de l'air, sinon il se refroidit. Il est vrai que ce charbon aura tendance à attirer l'air frais en créant des courants de convection.

Si les pyrites de fer et les composés oxygénés du charbon peuvent réagir, il est possible aussi que le charbon frais et le charbon décomposé forment un mélange dangereux. Ce point n'est pas très clair. Fayol dit qu'un tas n'est pas dangereux si on le construit par couches successives n'ayant

[1] "The weathering of Coal." Bull. 17 de la station expérimentale de l'université de l'Illinois.

pas plus de 3 pieds de haut, et si on s'arrête un certain temps avant de mettre une nouvelle couche sur l'ancienne. D'autres auteurs disent que le charbon qui a chauffé et qui s'est refroidi ne chauffe jamais plus, et cependant le surveillant d'un dépôt de charbon à Montréal affirme que les mélanges de charbons anciens, chauffés et refroidis et de charbons frais sont très dangereux. On cite le cas d'un tas en construction qu'on a laissé inachevé pendant un mois et qu'on a repris ensuite et où des feux se sont déclarés ultérieurement tout le long de la surface de contact du charbon nouveau et du charbon vieux. Ces feux peuvent s'expliquer par le mélange ou encore par le fait que la surface du charbon vieux était très échauffée par le soleil lorsqu'on rechargea du charbon par dessus. Le charbon de certaines veines passe pour rester froid quand il est emmagasiné seul et pour chauffer quand il est mélangé à d'autres.

Près des mines du Cap Breton le charbon est mis en tas de 20 à 30 pieds de haut sans aucun signe d'échauffement; le même charbon emmagasiné à Montréal, chauffe en moins de trois mois dans les tas de moitié moins hauts. Cela vient probablement de ce que le charbon du Cap Breton est en morceaux relativement gros, vient directement de la mine saturé d'hydrocarbures et est mis en tas en hiver, c'est-à-dire froid. Au contraire le charbon à Montréal est plus brisé et presque menu; il est plutôt saturé d'air que d'hydrocarbures et il est mis en tas en été, c'est-à-dire souvent chaud.

Les remèdes à tous ces ennuis sont faciles à conseiller, mais souvent difficiles et coûteux à employer. L'Amirauté britannique et d'autres entreprises ont essayé avec succès l'emmagasinage sous l'eau. L'Amirauté a également montré que les briquettes de charbon pouvaient se conserver sans pertes sérieuses même dans les climats chauds. L'emmagasinage continu sous l'eau ne peut guère être adopté au Canada, attendu qu'en hiver, lorsqu'on a besoin du charbon, l'eau serait gelée, mais il serait probablement possible de mettre le charbon dans un silo en ciment d'où on enlèverait l'eau en automne quand il ferait raisonnablement froid.

Il y a très peu de charbons qui chauffent en tas de moins de 10 pieds, et un tas plus haut n'offrira pas de danger si on le ventile parfaitement. On peut essayer la méthode de Fayol et construire le tas par minces couches successives, ou encore suivre les conseils de Threlfall et arroser. Lorsqu'on manipule du charbon très fin, quand par exemple on chauffe au poussier de charbon, le charbon peut être tamisé dès sa réception; les poussières seront employées immédiatement et seul le charbon en morceaux sera emmagasiné. Ainsi que nous l'avons dit les tas de charbon en morceaux prennent feu rarement, sinon jamais.

La planche I donne une vue d'ensemble d'un tas ventilé de la Cie du chemin de fer Canadien du Pacifique près des usines Angus, à Montréal. La planche II est une vue plus rapprochée du même tas, montrant les trous

de ventilation qui vont de la base au sommet du tas. La planche III montre un tas non ventilé et en feu à Montréal.

Il y a là surtout une question d'argent. Un silo en ciment exige une grosse mise de fonds; mais avec un outillage de manipulation approprié, le charbon ne doit pas coûter beaucoup plus cher à emmagasiner ainsi chaque année que dans un tas ordinaire. Un tas ventilé ne demande pas d'autre capital que le matériel de manipulation nécessaire, également pour les tas non ventilés, mais les dépenses annuelles pour faire et entretenir les trous de ventilation sont considérables. Le charbon emmagasiné sous l'eau ne souffre aucune détérioration chimique ou physique appréciable. Emmagasiné à l'air, mais maintenu assez froid, le charbon perd 5 pour cent de sa valeur (les auteurs diffèrent beaucoup sur ce point). Le charbon qui chauffe sans réellement prendre feu peut perdre de 20 à 25 pour cent de sa valeur; un incendie peut amener de grosses dépenses d'extinction en dehors même de la perte de charbon. Dans chaque cas particulier il faudra considérer le capital nécessaire et les économies à escompter avant de choisir la méthode d'emmagasinage. De toute façon on doit déplorer beaucoup le gaspillage inutile de nos ressources naturelles en charbon par combustion spontanée.

Après la rédaction de ce mémoire, mais avant sa publication dans le Journal of the Canadian Mining Institute, la Station Expérimentale de l'université de l'Illinois fit paraître un compte rendu de ses nouveaux travaux sous le titre: Bulletin n° 38 "The Weathering of Coal", série de 1909, par S.-W. Parr et W.-F. Wheeler. Les conclusions de ces travaux expérimentaux sont les suivantes:—

"Les charbons qu'on extrait de l'Illinois et des États voisins ne s'altèrent pas sérieusement pendant leur emmagasinage, si on ne considère que les variations de poids et de pouvoir calorifique. Les variations de poids peuvent être aussi bien positives que négatives, et ne dépassent probablement jamais deux pour cent dans une période d'une année. C'est le pouvoir calorifique qui diminue le plus vite pendant la première semaine après la sortie de la mine; il continue à décroître de plus en plus lentement pendant un temps indéfini. Dans les charbons essayés, la perte est ainsi de un pour cent environ pour la première semaine; pour une année elle serait à peu près de trois à trois et demi pour cent, bien que dans certains cas elle ait atteint cinq pour cent pour la même période.

"Les pertes dues à la désagrégation du charbon et sa combustion spontanée semblent être d'une beaucoup plus grande importance que les changements de poids et de pouvoir calorifique, bien qu'on ne puisse pas les exprimer en chiffres comparables. L'emmagasinage du charbon en morceaux plus gros que ceux qu'on doit utiliser, ferait disparaître une partie des dangers de l'emmagasinage, le charbon gros étant moins sujet à prendre feu spontanément; il suffirait alors de casser le charbon à la dimension

convenable, juste avant l'usage. L'emmagasinage sous l'eau empêchera en grande partie la désagrégation du charbon, et empêchera absolument toutes les pertes par combustion. En dehors de ces avantages de l'emmagasinage sous l'eau, il semble qu'il y ait très peu de chose à dire en faveur d'une méthode particulière de conservation du charbon."

Un tas de charbon devrait toujours être soigneusement mis en observation jusqu'à ce que la période probable d'incubation soit passée ou jusqu'à ce que la température ait monté puis redescendu constamment. La méthode d'observation la plus simple consiste à enfoncer des barres de fer jusqu'au fond du tas à des intervalles rapprochés. On en voit dans la planche II. On les sort une ou deux fois par semaine, pour les mettre à un nouvel endroit; leur température est à peu près la même sur toute leur longueur. Si un feu dangereux se déclare dans un tas ventilé, le meilleur remède est de faire d'autres trous de ventilation. Si on ne réussit pas, ou si on se trouve en présence d'un tas non ventilé, il faudra enlever le charbon à la pelle et l'étaler pour le refroidir. L'enlevage à la pelle est également le meilleur remède en cas d'incendie. Il est bon de commencer à creuser tout autour du point enflammé de façon à l'isoler, sans quoi le feu se propagerait dans le reste du tas, à mesure que l'air arriverait.

L'eau n'a pas été trouvé bien efficace pour éteindre les incendies. D'abord le charbon au-dessus du foyer d'incendie se cokéifie et forme une couverture au travers de laquelle l'eau ne pénètre pas facilement. On a des exemples de bateaux charbonniers dans lesquels, au déchargement, on a trouvé près du fond des espaces vides ne contenant que des cendres; une combustion avait pris naissance, une carapace s'était formée, et le charbon avait brûlé sans que personne ne s'en doute. Ensuite l'eau peut propager l'incendie, attendu que la vapeur qui se dégage passe à travers le tas et échauffe le charbon voisin qui prend bientôt feu aussi. Fayol a montré que le charbon, même en petits tas, prend feu très vite, s'il est d'abord porté à 100° C.

Le sujet de la combustion spontanée est très vaste, et cette communication est loin de couvrir tout le travail qui a déjà été fait; il servira du moins à montrer ce qui nous reste encore à apprendre.

Je terminerai en adressant mes remercîments au Dr Porter pour l'aide considérable qu'il m'a apportée en me procurant les renseignements, les mémoires et les photographies. Ma reconnaissance va aussi au Dr Porter et à d'autres pour leurs renseignements, leurs critiques et leurs conseils si précieux.

PLANCHE I

Tas de charbon ventilé à Montréal—vue d'ensemble.

Tas de charbon ventilé à Montréal.

PLANCHE III

Tas de charbon non ventilé en feu à Montréal.